

Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

João Carlos Barreiros da Silva Gomes

**BPM em processos hospitalares usando BPMN**

João Gomes    BPM em processos hospitalares usando BPMN





**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

João Carlos Barreiros da Silva Gomes

## **BPM para processos hospitalares usando BPMN**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão e Sistemas de  
Informação

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professor Doutor Carlos Filipe da Silva Portela

e

Professor Doutor António Carlos da Silva Abelha



## DECLARAÇÃO

Nome: João Carlos Barreiros da Silva Gomes

Endereço eletrónico: jony.gomes.31@gmail.com

Telefone: 937955773

Número do Bilhete de Identidade: 14915882

Título da dissertação: BPM nos processos hospitalares usando o BPMN

Orientador(es):

Professor Doutor Carlos Filipe da Silva Portela

Professor Doutor António Carlos da Silva Abelha

Ano de conclusão: 2018

Designação do Mestrado: Mestrado integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, 22/10/2018

Assinatura:

*João Carlos Barreiros da Silva Gomes*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de aproveitar a oportunidade para fazer um agradecimento especial a um conjunto de pessoas que se mostraram ser muito importantes no meu percurso acadêmico, cada um com a sua maneira diferente de demonstrar o seu apoio.

Primeiramente, agradecer à minha mãe, Paula e ao meu pai João, pelo apoio incondicional durante toda a minha vida, pela educação incutida e pelas constantes perguntas “de pais”, que por vezes, apesar de maçadoras, no fundo, eu sei que refletem o quanto se interessam e se preocupam. Ao meu gato, Ryan, pelas conversas profundas e humor que partilhámos.

Ao Professor Doutor Carlos Felipe da Silva Portela pela disponibilidade constante e conhecimento que transmitiu sempre durante todas as etapas da dissertação.

À Ana Raquel pelo apoio e carinho ao longo de todo o percurso. Pela persistência e motivação, ajuda e amizade, não só nesta etapa académica, como nas etapas da vida. Não esperava ter, mas sei que tenho alguém assim, com quem posso contar, incondicionalmente. Obrigado.

Aos meus amigos, aos apenas conhecidos, aos que partilharam comigo a experiência de Erasmus, e a todos que fizeram parte. Foram cinco anos ricos de alegrias, mas também de tristezas, porque só assim é que tem piada. Obrigado.

Raquel, Francisco, André, José, Miguel, Leandro, Carina, Francisco, Vítor, Jorge, André, Adriana, João Pedro. Sem vocês não era o mesmo!

## RESUMO

Hoje em dia, a gestão de processos é um fator fulcral no sucesso das organizações. O mercado em que as organizações operam é cada vez mais competitivo, o que torna a melhoria de processos de negócio uma necessidade constante e essencial nas organizações.

Nos últimos anos, cada vez mais as organizações optam por adotar o *Business Process Management* (Gestão Orientada a Processos), ou como é conhecida pela sigla BPM. Esta decisão deve-se aos bons resultados obtidos por parte das organizações que adotaram esta abordagem empresarial.

As organizações de saúde, e também em outras áreas, enfrentam dificuldades e problemas na gestão dos seus processos. Estes problemas podem ser categorizados em diferentes tipos de níveis organizacionais. Na tentativa de contornar estas dificuldades, as organizações otimizam os seus processos.

Criar e otimizar processos de negócio são procedimentos complexos e demorados. De forma a obter sucesso na modelação de processos, as organizações necessitam desenvolver um projeto BPM, que deverá ter em conta um grande número de variáveis da organização. Uma das variáveis é a linguagem de modelação escolhida para o projeto. O estudo desta dissertação recai sobre processos na área da saúde utilizando a notação *Business Process Model and Notation* (BPMN). São apresentados detalhadamente os elementos da notação BPMN e como se faz a sua utilização na modelação de processos de negócio.

Neste documento foi feita uma contextualização do tema da dissertação, os conceitos chave e os resultados esperados para o projeto da dissertação. Foi também descrita a contextualização e motivação do tema em estudo, e foi feita uma revisão de literatura que tem como intuito descrever os conceitos chave do processo, focando-se no conceito BPM.

Como resultado do trabalho desenvolvido, foram criados e documentados fluxos de diagramas que representam os processos dos módulos da plataforma PCE-AIDA do CHP. Além disso, foram estudados os contributos esperados na organização quando ocorrer a implementação destes processos. Por fim, foram sugeridos KPIs para medir o seu desempenho. Este estudo resultou na criação de 7 processos modelados, sendo que, 4 são módulos e 3 são submódulos.

**Palavras-Chave:** BPM, Processos, Documentação, BPMN, Hospital, PCE

## ABSTRACT

*Nowadays, process management is a key factor in the success of organizations. The market in which the organizations operate is increasingly competitive, which makes the improvement of business processes a constant and essential need in organizations.*

*In recent years, organizations are increasingly choosing to adopt Business Process Management (BPM). This decision is due to the satisfactory results obtained by the organizations that adopted this business approach.*

*Health organizations, as well as other organizations, face difficulties and problems in managing their processes. These problems can be categorized into distinct types of organizational levels. In attempt to circumvent these difficulties, organizations need to optimize their processes.*

*Creating or improving business processes is a time-consuming and complex process. To succeed in process modeling it is necessary to develop a BPM project. To develop a BPM project, organizations need to consider several organization variables. One of the variables is the modeling language chosen for the project. The study of this dissertation is focused on health organization processes using the notation Business Process Model and Notation (BPMN). BPMN notation elements are presented in detail and how they are used in business process modeling.*

*This document has a contextualization of the dissertation subject, it's key concepts and the expected results for the project of the dissertation. It was also described the contextualization and motivation of the topic under study and a literature review that aimed to describe the key concepts of the process, focusing on the BPM concept.*

*As a result of the work developed, flow diagrams were created that represent the processes of the PCE-AIDA platform modules of the CHP. In addition, the expected contributions in the organization were studied when the implementation of these processes occurs. Finally, KPIs were suggested to measure their performance. This study resulted in the creation of 7 modeling processes, of which 4 are modules and 3 are submodules.*

**Keywords:** *BPM, Processes, Documentation, BPMN, Hospital, PCE*



# ÍNDICE

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Introdução.....  | 1  |
| 1.1.   | Enquadramento e motivação .....                                | 1  |
| 1.2.   | Objetivos do projeto.....                                      | 2  |
| 1.3.   | Estrutura do documento .....                                   | 3  |
| 2.     | Revisão de Literatura .....                                    | 5  |
| 2.1.   | Processo de Revisão de Literatura .....                        | 5  |
| 2.2.   | Processos hospitalares .....                                   | 6  |
| 2.3.   | Desmistificar Business Process Management.....                 | 8  |
| 2.3.1. | O que é o Business Process Management (BPM).....               | 8  |
| 2.3.2. | Ciclo BPM.....   | 10 |
| 2.3.3. | Framework de projetos BPM .....                                | 12 |
| 2.3.4. | Ferramentas e linguagens BPM.....                              | 15 |
| 2.3.5. | Desmistificar Business Process Model and Notation (BPMN) ..... | 17 |
| 2.4.   | Processos de negócio.....                                      | 22 |
| 2.5.   | Casos de estudo de BPM na Saúde .....                          | 25 |
| 3.     | Abordagem Metodológica.....                                    | 27 |
| 3.1.   | Etapas do projeto .....  | 28 |
| 3.2.   | Ferramenta BPMN utilizada.....                                 | 29 |
| 4.     | Caso de estudo - processos hospitalares .....                  | 37 |
| 4.1.   | Documentação da plataforma PCE-AIDA .....                      | 37 |
| 4.1.1. | Manual de gestão do módulo “Ambulatório” .....                 | 38 |
| 4.1.2. | Manual de gestão do módulo “Consultas” .....                   | 41 |
| 4.1.3. | Manual de gestão do módulo “Internamento” .....                | 44 |
| 4.1.4. | Manual de gestão do módulo “Urgência” .....                    | 47 |
| 5.     | Otimização de processos usando BPMN .....                      | 50 |
| 5.1.   | Submódulos.....  | 50 |
| 5.1.1. | Submódulo “Efetuar Login” .....                                | 51 |
| 5.1.2. | Submódulo “Consultar/Registar detalhes do doente” .....        | 52 |
| 5.1.3. | Submódulo “Agendar consulta” .....                             | 53 |
| 5.2.   | Otimização dos módulos da plataforma PCE-AIDA.....             | 54 |
| 5.2.1. | Módulo “Ambulatório” .....                                     | 54 |
| 5.2.2. | Módulo “Consultas” .....                                       | 56 |

|             |                                    |    |
|-------------|------------------------------------|----|
| 5.2.3.      | Módulo “Internamento” .....        | 57 |
| 5.2.4.      | Módulo “Urgência” .....            | 59 |
| 6.          | Discussão dos resultados.....      | 63 |
| 7.          | Conclusão .....                    | 67 |
| 7.1.        | Síntese do trabalho efetuado ..... | 67 |
| 7.2.        | Contributos .....                  | 68 |
| 7.3.        | Limitações .....                   | 70 |
| 7.4.        | Trabalho futuro .....              | 71 |
| 8.          | Bibliografia .....                 | 73 |
| Anexos..... |                                    | 77 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Ciclo de vida BPM (adaptado de (Muehlen & Ho, 2006)) .....                         | 10 |
| Figura 2 - Framework 7FE (adaptado de (Jeston & Nelis, 2006, p. 49)) .....                    | 12 |
| Figura 3 - Banco do sucesso de projetos BPM (retirado de (Jeston & Nelis, 2006, p. 48)) ..... | 14 |
| Figura 4 - Flow Objects BPMN (adaptado de-(White, 2004)) .....                                | 18 |
| Figura 5 - Data objects (adaptado de-(White, 2004)) .....                                     | 18 |
| Figura 6 - Connecting Objects BPMN (adaptado de (White, 2004)) .....                          | 19 |
| Figura 7 - Swimlanes BPMN (adaptado de (White, 2004)) .....                                   | 19 |
| Figura 8 - Artifacts BPMN (adaptado de (White, 2004)) .....                                   | 20 |
| Figura 9 - Exemplo de processo de negócio com BPMN .....                                      | 21 |
| Figura 10 - Quadro de classificação de processos APQC (retirado de (APQC, 2015)) .....        | 24 |
| Figura 11 - Etapas de desenvolvimento do projeto .....  | 28 |
| Figura 12 - Módulos do Bizagi BPMS .....  | 30 |
| Figura 13 - Menu das aplicações clínicas – CHP .....  | 38 |
| Figura 14 - Menu login do PCE-AIDA .....  | 39 |
| Figura 15 – Opção “pesquisar” no menu de tarefas PCE-AIDA .....                               | 39 |
| Figura 16 - Interface principal do módulo "Ambulatório" .....                                 | 40 |
| Figura 17 - Área de inserção de dados .....   | 40 |
| Figura 18 - Opção "consultas" no menu de tarefas PCE-AIDA .....                               | 41 |
| Figura 19 - Lista de consultas .....  | 41 |
| Figura 20 - Lista de serviços de internamento e lista de doentes .....                        | 42 |
| Figura 21 - Alertas e informação do doente .....  | 42 |
| Figura 22 - Opção “consultas” na barra de menu "internamento" .....                           | 43 |
| Figura 23 - Gestão de consultas internas .....  | 43 |
| Figura 24 - Opção "internamento" no menu de tarefas PCE-AIDA .....                            | 44 |
| Figura 25 - Interface principal do módulo "internamento" .....                                | 45 |
| Figura 26 - Opção "Alta" na barra do menu “internamento” .....                                | 45 |
| Figura 27 - Formulário de nota de alta .....  | 46 |
| Figura 28 - Opção "urgência" no menu de tarefas PCE-AIDA .....                                | 47 |
| Figura 29 - Lista de serviços de urgências e lista de doentes .....                           | 47 |
| Figura 30 - Interface principal do módulo "urgência" .....                                    | 48 |
| Figura 31 - Opção "Portal de Pedidos" na barra do menu “urgência” .....                       | 48 |
| Figura 32 - Portal de Pedidos .....   | 49 |
| Figura 33 - Subprocesso "Efetuar Login" .....   | 51 |
| Figura 34 - Subprocesso "Consultar/Registar detalhes do processo" .....                       | 52 |
| Figura 35 - Subprocesso "Agendar consulta" .....  | 53 |
| Figura 36 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Ambulatório" .....                     | 55 |
| Figura 37 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Consultas" .....                       | 56 |
| Figura 38 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Internamento" .....                    | 58 |
| Figura 39 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Urgência" .....                        | 60 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Principais problemas na gestão de processos nos diferentes níveis organizacionais ..... | 7  |
| Tabela 2 - Vantagens e desvantagens da metodologia Case Study .....                                | 28 |
| Tabela 3 - Análise SWOT Bizagi.....  | 32 |
| Tabela 4 - Análise SWOT ProcessMaker .....   | 33 |
| Tabela 5 - Análise comparativa de ferramentas .....  | 34 |
| Tabela 6 - KPIs sugeridos para medir desempenho .....  | 64 |
| Tabela 7 - % de conclusão dos objetivos da dissertação .....                                       | 69 |
| Tabela 8 - % de resultados da dissertação e match com objetivos do projeto.....                    | 69 |
| Tabela 9 - Lista de riscos do projeto .....  | 71 |

## LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| <b>ACORD</b> | – | Association for Cooperative Operations Research and Development       |
| <b>APQC</b>  | – | American Productivity & Quality Center                                |
| <b>BPD</b>   | – | Business Process Diagram  |
| <b>BPEL</b>  | – | Business Process Execution Language                                   |
| <b>BPM</b>   | – | Business Process Management   |
| <b>BPMN</b>  | – | Business Process Model and Notation                                   |
| <b>BPMS</b>  | – | Business Process Management Suite or System                           |
| <b>CHP</b>   | – | Centro Hospitalar do Porto  |
| <b>ERP</b>   | – | Enterprise Resource Planning  |
| <b>iBPMS</b> | – | intelligent Business Process Management Suite or System               |
| <b>KPI</b>   | – | Key Performance Indicator   |
| <b>MRSA</b>  | – | Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus (resistente a meticilina) |
| <b>OMG</b>   | – | Object Management Group   |
| <b>PCE</b>   | – | Processo Clínico Eletrónico   |
| <b>PCF</b>   | – | Process Classification Framework                                      |
| <b>PDF</b>   | – | Portable Document Format  |
| <b>PNG</b>   | – | Portable Network Graphics   |
| <b>SCOR</b>  | – | Supply Chain Operation Reference                                      |
| <b>SI</b>    | – | Sistemas de Informação  |
| <b>TI</b>    | – | Tecnologias de Informação   |
| <b>UML</b>   | – | Unified Modeling Language   |
| <b>VRE</b>   | – | Vancomycin-resistant Enterococcus (resistente a vancomicina)          |
| <b>VRM</b>   | – | Value Reference Model   |
| <b>WBS</b>   | – | Work Breakdown Structure  |



# 1. INTRODUÇÃO

Nesta secção foram definidos os objetivos e a questão de investigação para o projeto, assim como um enquadramento do âmbito do projeto e a motivação para a sua realização. Além disso foram definidos os resultados esperados do projeto da dissertação. Por fim, foram identificados os métodos e as técnicas para a elaboração deste projeto, e também foi apresentada a estrutura que foi seguida neste documento de dissertação.

## 1.1. Enquadramento e motivação

Os processos de negócio associados aos meios hospitalares não se encontram claramente identificados e formalizados. Assim, tornou-se necessário estudar o porquê de isso acontecer, e que práticas organizacionais estão relacionadas com este fator.

Este projeto focou-se na área da saúde, mais concretamente nos processos hospitalares de uma organização de saúde, onde foi necessária uma boa gestão de processos, já que se tratou de uma organização com uma estrutura bastante complexa. A organização de saúde foi o Centro Hospitalar do Porto (CHP).

Nos dias que correm, sendo um hospital ou qualquer outra instituição na área da saúde, é necessário ser feita uma gestão detalhada e minuciosa de todos os processos envolventes de modo a que estas organizações e os seus profissionais possam estar a todo o momento dispostos a prestar o seu serviço. O *Business Process Management* (BPM) já é uma solução utilizada para a gestão de processos nestas organizações. O intuito deste sistema é a melhoria nos processos de negócio e processos organizacionais de uma organização, de forma a tornar a realização do trabalho rápida e eficaz, e consequentemente, simplificando os processos, reduzindo o uso de recursos e melhorando a precisão do trabalho realizado. Para além disso, o BPM consegue fornecer documentação e dados dos processos em tempo real, o que é essencial nos serviços de uma organização na área da saúde.

As organizações que adotam a prática da gestão orientada a processos requerem que os seus processos de negócio sejam previamente modelados numa linguagem específica (Cappelli,

Leite, Batista, & Silva, 2009). Nos dias de hoje, existem várias linguagens de modelação de processos, como é o caso do *Business Process Model and Notation* (BPMN). A modelação dos processos de negócio, aplicando o BPMN, permite às organizações obterem representações gráficas dos seus processos (White, 2004). Assim, as organizações conseguem antecipar o comportamento dos processos, perceber anomalias, incoerências e ineficiências nos seus processos, através dos diagramas produzidos pela utilização do BPMN (Object Management Group (OMG), 2011).

Posto isto, este projeto de dissertação recaiu sobre a aplicação da prática organizacional de gestão orientada a processos, BPM, em processos de uma organização na área da saúde, recorrendo à linguagem de modelação de processos BPMN.

## 1.2. Objetivos do projeto

O desempenho das organizações pode ser traduzido pela eficiência dos seus processos e, assim, ter uma visão orientada dos processo torna-se fundamental no sucesso das organizações (Jeston & Nelis, 2014).

De maneira a abranger as questões deste projeto, foram definidos objetivos a alcançar.

Devido ao facto de as organizações hospitalares, não possuírem processos claros e formalizados, o que acarreta ineficiências ao nível da organização e tem um impacto muito negativo nos sistemas de informação (SI) que por vezes não acomodam a totalidade dos requisitos funcionais que seria de esperar.

A questão de investigação definida para o projeto foi a seguinte:

**De que forma o BPM pode contribuir para a melhoria dos processos hospitalares?**

O principal objetivo foi identificar e tornar claros os processos de negócio mais críticos de uma unidade hospitalar do Centro Hospitalar do Porto (CHP). Pretendeu-se, no contexto do projeto, adotar a especificação *Business Process Model and Notation* (BPMN) ao sistema organizacional da organização, de modo a ser possível a modelação e documentação dos processos. A implementação do BPM usando BPMN, vai procurar melhorar os resultados obtidos nas atividades mais principais da organização.



Outros objetivos secundários deste projeto, que ajudaram na concretização dos objetivos principais, foram:

- Fazer um levantamento da documentação existente de projetos BPM;
- Compreender o ambiente do projeto de modo a conseguir desenvolver perguntas estratégicas aos seus utilizadores;
- Analisar a plataforma PCE-AIDA e as suas funcionalidades para, posteriormente, poder ser feita a documentação da mesma.

### 1.3. Estrutura do documento

A estrutura deste documento encontra-se dividida em oito capítulos, começando pelo primeiro capítulo, onde é apresentado o tema do projeto, o seu enquadramento e a sua motivação, bem como quais os objetivos esperados para o projeto.

No segundo capítulo, encontra-se a revisão de literatura, começando por uma descrição de como foi desenvolvida a revisão. De seguida, é apresentado o conceito de processos hospitalares e que dificuldades as organizações encontram na sua gestão. Ainda neste capítulo, é abordado o conceito de *Business Process Management* (BPM), fazendo referência a várias nuances à volta do conceito, como o seu ciclo de vida, ferramentas e linguagens. Por fim, é abordado o conceito de processos de negócio e ainda apresentado um exemplo de projeto BPM no âmbito do tema deste projeto de dissertação.

O terceiro capítulo diz respeito à abordagem. Neste tópico é apresentada a abordagem metodológica recorrida e de que forma foi planeada a parte de desenvolvimento prática da dissertação. Para além disso, foi feita uma análise e comparação de ferramentas de aplicação BPMN, para no final ser escolhida a ferramenta a usar no projeto.

No quarto capítulo, é feita uma documentação dos módulos críticos da plataforma no seu estado atual, com base na documentação e informação obtida através dos contactos que ocorreram com o CHP.

No quinto capítulo, estão descritos e apresentados os módulos e submódulos da plataforma, depois de otimizados usando BPMN. Primeiramente, são apresentados os submódulos

criados com o BPMN, com o intuito de simplificar a documentação dos processos. Como os módulos estão dependentes dos submódulos, estes são apresentados em primeiro lugar. Posto isto, de seguida, são detalhados e apresentados os fluxos de diagrama que representam os módulos críticos da plataforma: ambulatório, consultas, internamento e urgência.

O sexto capítulo diz respeito ao impacto esperado dos resultados obtidos com o estudo realizado. Ainda neste capítulo, foram sugeridos KPIs para medir o desempenho dos resultados esperados.

Finalmente, no sétimo e oitavo capítulo, segue-se em forma de conclusão, uma síntese final de todo o trabalho realizado, contributos, limitações e trabalho futuro, e uma listagem de todas as fontes de informações utilizadas na revisão de literatura e no desenvolvimento deste documento, respetivamente.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Uma revisão de literatura pode ser definida como um resumo de um determinado campo de assunto que suporta a identificação de questões de pesquisa específicas (Rowley & Slack, 2004). De forma a poder abordar a questão do projeto, é necessário identificar o que já foi feito e dito em relação ao mesmo, e perceber o que pode ser relevante para o estudo. Para isso, foi necessário fazer uma revisão de literatura, e explorar que respostas ou tentativas de respostas já foram dadas à questão em causa, em diferentes casos de estudo.

No primeiro ponto deste capítulo, foi apresentado como foi efetuado o processo de revisão de literatura, seguindo-se de uma descrição detalhada dos problemas levantados pelo estudo em questão que são os processos hospitalares. Posteriormente, são abordados e descritos conceitos e temas relacionados com o projeto.

### 2.1. Processo de Revisão de Literatura

Para este projeto, o processo de revisão de literatura baseou-se em pesquisa de artigos e documentos bibliográficos relacionados ao tema em questão. Inicialmente foram determinadas palavras-chave deste projeto, de forma a que fosse possível a aquisição do número possível de documentos disponíveis na *web*. Para uma ainda maior recolha de informação, o processo foi novamente feito, mas desta vez com as palavras-chave traduzidas para a língua inglesa. Para a pesquisa dos documentos foram utilizados motores de busca como *RepositoriUM*, *Scholar*, *Web Of Science*, *Scopus* e *Emerald Insight*, outros surgiram, pelo facto de serem previamente referidos noutros artigos ou documentos, e nesse caso foi feita uma pesquisa direta do artigo ou dos seus autores no Google.

O processo de pesquisa dos artigos foi feito através das palavras-chave definidas, como foi referido anteriormente, tendo sido pesquisadas singularmente e também através de combinações de umas com as outras, para que fosse recolhido artigos referentes a ambos os conceitos. Foram elas: *BPM*, *BPMN*, *processes*, *hospital*. Para uma recolha de artigos sobre um conceito mais específico, a pesquisa foi feita com uma palavra-chave refinada e particularizável (ex.: *BPM life cycle*).

Depois disto, a seleção dos artigos foi baseada no título de cada artigo, na leitura do seu *abstract* e no número de vezes que as palavras-chave surgiam. Com base nisto, os artigos com menos relevância no título e no *abstract* e menor número de palavras-chave contidas eram eliminados.

Para a gestão de referências bibliográfica, foi utilizado a ferramenta *Mendeley*, uma vez que se trata de uma ferramenta de gestão de referências gratuita e simples.

## 2.2. Processos hospitalares

Qualquer instituição de saúde, como é o caso dos hospitais, trata-se de organizações com uma estrutura complexa e com enorme interdependência, isto é, os seus serviços não são independentes e isolados uns dos outros, mas sim todos estão interligados e fazem a organização funcionar como um todo. O mau funcionamento de um serviço interfere com todo o conjunto de serviços e, conseqüentemente, no resultado final (Lima, 2006).

Os hospitais, tal como em outras organizações, enfrentam dificuldades e problemas na gestão dos seus processos. Estes problemas podem ser categorizados, nomeadamente em problemas estratégicos, problemas táticos e problemas operacionais (Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong, Sadiq, Indulska, Bandara, & Chong, 2007). De uma perspetiva *Business Process Management* (BPM), os problemas a nível estratégico, são os que se encontram no nível mais elevado de importância na categorização destes problemas, relacionam-se com a gestão orientada por processos, de suporte e das TI, organização de processos e problemas de administração (Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong et al., 2007). O nível tático, enquadra as dificuldades a nível de modelação de processos, medição de desempenho de processos e metodologias (Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong et al., 2007) e a nível operacional, os problemas estão relacionados com dificuldades nas tecnologias que suportam a gestão dos processos (Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong et al., 2007).

Na Tabela 1 estão apresentados os problemas gerais que se encontram dentro das categorias anteriormente mencionadas. A falta de governação a nível estratégico, falta de *standards* e normas a nível tático e falta de ferramentas de suporte para a visualização de

processos são algumas das dificuldades encontradas por organizações na gestão de processos, como é o caso dos hospitais. Um dos problemas a nível tático é a falta de metodologias.

*Tabela 1 - Principais problemas na gestão de processos nos diferentes níveis organizacionais (adaptado de (Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong et al., 2007))*

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Nível Estratégico</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de governação;</li> <li>• Falta de instrução a clínicos;</li> <li>• Falta de partilha de conhecimento;</li> <li>• Falha na conexão entre medidas e estratégia organizacional.</li> </ul>                                      |
| <b>Nível Tático</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de <i>standards</i> e normas;</li> <li>• Fragilidades na especificação de processos;</li> <li>• Falta de metodologias.</li> </ul>   |
| <b>Nível Operacional</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de ferramentas de suporte para a visualização de processos;</li> <li>• Lacunas entre design de processos e execução de processos;</li> <li>• Falta de comunicação nas capacidades de manuseamento das ferramentas.</li> </ul> |

A nível da saúde, o BPM é integrado de forma a funcionar em paralelo com os sistemas de informação hospitalares, providenciando um ambiente crítico e eficiente que suporta processos onde médicos, enfermeiros, gestores e utentes interagem. O BPM também fornece dados, de forma a poderem ser feitas análises para poder compreender melhor de onde ocorreram as falhas nos processos, quando os resultados esperados não são atingidos (Glaser, 2014). Apesar de com esta tecnologia, as organizações, por norma, conseguirem uma enorme melhoria na sua produtividade, geralmente apenas é utilizada em processos de negócios pré-definidos, estáveis e repetitivos que requerem um nível básico de coordenação entre as pessoas da organização e algumas componentes tecnológicas (Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong et al., 2007), o que não é o caso de organizações hospitalares, com estruturas bastante complexas.

O BPM é uma abordagem fiável para uniformizar os processos, e é a prática de gestão de processos mais usada pelas organizações de hoje em dia. No ponto seguinte, é apresentada a desmitificação deste conceito *Business Process Management* (BPM).

## 2.3. Desmistificar Business Process Management

Neste tópico, como o nome indica, foi feita uma análise detalhada ao conceito de BPM e todas as suas variáveis e conceitos associados, de forma a serem conhecidos todos os conceitos chave em torno deste tema, para o sucesso do desenvolvimento do projeto.

### 2.3.1. O que é o Business Process Management (BPM)

O alicerce de uma organização são os seus processos de negócio e a forma como os estes são geridos. Uma melhor gestão dos seus processos de negócio equivale a uma organização mais capaz de alcançar os seus objetivos. O *Business Process Management* (Gestão Orientada por Processos), ou simplesmente conhecido pela sigla BPM, é uma parte fulcral no sucesso atual de uma organização.

O conceito geral de processos de negócio é amplamente compreendido no universo da gestão de negócios e das organizações, mas existem tantas definições para este termo como peritos nesta área a escrever sobre artigos sobre ele (Muehlen & Ho, 2006). Generalizando, um processo é um trajeto de atividades ordenadas que transformam um *input* num *output*, podendo consumir ou invocar recursos, como pessoas ou materiais (Hammer, 2007), de uma forma simples, é a maneira como as coisas são feitas (Jeston & Nelis, 2014). Um processo pode ser distinguido entre processos nucleares ou processos de suporte de acordo com o seu propósito e posição no encadeamento da organização. Os processos nucleares são os processos que dão valor à organização, são eles os responsáveis por alcançar o que é a missão da organização; estes são desencadeados por interações com as componentes externas da organização, como os clientes e fornecedores. Os processos de suporte, cujo objetivo é tornar a organização mais eficiente internamente, possibilitando assim uma melhor execução dos processos nucleares; estes processos, ao contrario dos nucleares não produzem outputs diretamente ligados às componentes externas (Muehlen & Ho, 2006). De forma a formalizar estes conceitos, Muehlen e Ho (2006), propõem a seguinte definição de um processo: um processo é uma sequência de atividades necessária para manipular um objeto de interesse económico para a organização, e que atinge um objetivo específico. Dos seus componentes fazem parte a estrutura do processo e os seus objetivos, bem como os seus elementos auxiliares: recursos, *input* e *output* (Muehlen & Ho, 2006).

A gestão é uma função transversal, isto é, um conjunto de funções que faz a gestão e controlo do uso dos recursos da organização e das suas atividades operacionais. Estas funções de gestão seguem um ciclo de planeamento e organização, que envolve, planos de controlo, direção, orçamento e de *staff*, e o BPM é a aplicação, é a ferramenta deste ciclo de gestão para os processos de negócio de uma organização (Muehlen & Ho, 2006).

BPM é uma abordagem estruturada e sistemática que visa analisar, melhorar, controlar e gerir os processos de negócio com o objetivo de aumentar a qualidade dos produtos e serviços, facilitando a criação de valor (Lee & Dale, 1998), assim como analisa e melhora as atividades fundamentais como a produção, marketing, comunicações e outros elementos fundamentais da empresa de modo contínuo (Zairi & Sinclair, 1995). O BPM faz com que a organização tenha uma visão clara dos seus processos e relações entre si, de forma a executar com sucesso os seus produtos e serviços.

Antes de surgir o BPM, outras práticas de gestão de empresas foram implementadas nas organizações. A Gestão de Qualidade Total, ou TQM (*Total Quality Management*), surgiu no início dos anos 80, onde o seu foco era a redução ao mínimo de erros cometidos para um serviço na perfeição (Jeston & Nelis, 2013). Mais tarde, nos anos 90, surge a Reengenharia dos Processos de Negócio, ou BPR (*Business Process Reengineering*), que tinha como base reestruturar as organizações através dos seus processos de negócio (Jeston & Nelis, 2013). Mais tarde surge o revolucionário Planeamento dos Recursos das Empresas, conhecido por ERP (*Enterprise Resource Planning*) que permitiu às organizações um melhoramento considerável nas suas operações, mas que não conseguiu tornar os seus processos tão eficientes e eficazes como era esperado (Jeston & Nelis, 2013). Surge então o BPM, capaz de consolidar as metodologias e objetivos apresentados por as abordagens que foram surgindo anteriormente (Rosemann & de Bruin, 2004), incidindo nos processos e na aprendizagem das falhas do BPR (Jeston & Nelis, 2013).

Sendo o BPM, uma prática organizacional que propõe um ajuste planeado dos processos organizacionais, a sua adoção obriga a uma mudança na organização. Assim, quando adotado, o resultado é uma visível diminuição nos erros, diminuição nos tempos de resposta e maior flexibilidade nas mudanças da estrutura que suporta os processos de negócio (Reijers, 2006). Com o BPM, as organizações ganham a habilidade de mudar, moldar e transformar o processo, que é mais importante do que apenas criá-lo, assim, as organizações conseguem controlar e

monitorização os processos, bem como constantemente otimizá-los (Araujo & De Albuquerque, 2010).

Para uma adoção bem-sucedida do BPM, é fundamental cumprir o ciclo de vida BPM, que contém todas as fases que constituem um projeto BPM. Posto isto, no ponto seguinte foram apresentadas as fases de um ciclo BPM que fazem parte de um projeto BPM.

### 2.3.2. Ciclo BPM

Para haver sucesso após a implementação do BPM nas organizações, estas precisam de seguir uma estrutura de fases bem definidas, o chamado ciclo de vida BPM. Trata-se de uma abordagem interativa na forma de um contínuo ciclo de vida que ajuda as organizações a alcançar, manter, ajustar e melhorar a qualidade dos seus processos (Muehlen & Ho, 2006).

A Figura 1, apresenta o ciclo de vida BPM e as suas fases.

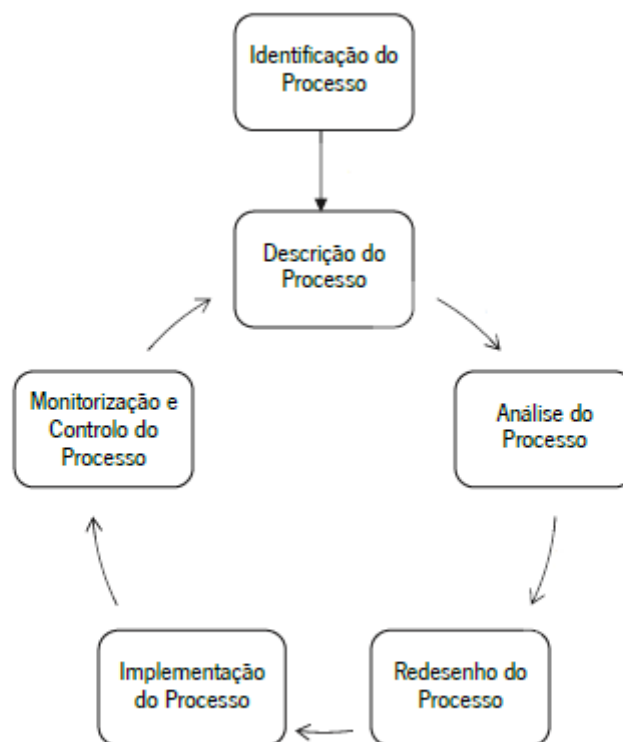


Figura 1 - Ciclo de vida BPM (adaptado de (Muehlen & Ho, 2006))



O ciclo de vida BPM inicia-se com a identificação dos objetivos organizacionais dos processos de negócio, e com uma avaliação dos fatores ambientais e restrições que possam ter um efeito sobre os processos de negócio (Muehlen & Ho, 2006). Segue-se a fase da análise de processos, onde são identificados os processos que a organização deseja analisar. Os detalhes desses processos são especificados e mapeados recorrendo a métodos de modelação de processos (Muehlen & Ho, 2006). Antes de transitar para a fase de *design* ou *redesign*, é preciso identificar e clarificar variáveis (internas e externas) que irão influenciar o processo de *design* (Muehlen & Ho, 2006). Internamente, estas variáveis incluem o objetivo e resultados de um processo, limitações conhecidas do processo e a organização que o processo afeta. Por outro lado, as variáveis externas refletem a influência de terceiros, tais como fornecedores, clientes, concorrentes e agências governamentais (Muehlen & Ho, 2006). A especificação dos objetivos e análise organizacional é que define os parâmetros, assim, são definidas as restrições do *design* ou *redesign* do processo desejado (Muehlen & Ho, 2006).

No decurso da fase de implementação do processo, os modelos de processos especificados são transferidos para ambientes operacionais, que podem ser manuais ou automatizados (Muehlen & Ho, 2006). Por fim, as instâncias de processos individuais são derivadas da especificação de processos e passam à fase de execução, sendo o seu desempenho monitorizado em tempo real (Muehlen & Ho, 2006). Para efeitos de controlo e melhoramento dos processos, pode ser usada monitorização na fase de avaliação de processos, a auditoria e documentação das fases de execução (Muehlen & Ho, 2006). Durante esta fase, dados dos processos são recolhidos e agregados, de forma a descobrir tendências temporais e falhas no *design* dos processos, e também podem ser elaborados através dos resultados das avaliações de processos, planos de contingência e feedbacks para o melhoramento de processos (Muehlen & Ho, 2006).

De forma a obter sucesso, as organizações que seguem a prática BPM, precisam de ter em conta este conjunto de fases. A seguir, foi apresentado um dos *frameworks* de projeto BPM.

### 2.3.3. Framework de projetos BPM

Para ser capaz de se adaptar aos desafios e níveis das organizações, estas necessitam ter um *framework* para conseguirem desenvolver com sucesso um projeto BPM (Jeston & Nelis, 2006).

O *framework* 7FE, é um método no qual o BPM é implementado em dez fases. De acordo com o método, os projetos BPM predominantemente, são iniciados pela estratégia da organização, do negócio e pela arquitetura dos processos (Jeston & Nelis, 2006). O “corpo” consiste em compreender os atuais problemas e processos, criar soluções, tanto na perspetiva de IT como na perspetiva das pessoas, implementar e valorizar com o objetivo de chegar ao fim com uma cultura de desempenho sustentável (Jeston & Nelis, 2006). Este *framework* é apresentado na Figura 2, e de seguida são apresentadas as fases detalhadamente, segundo Jeston e Nelis (2006):

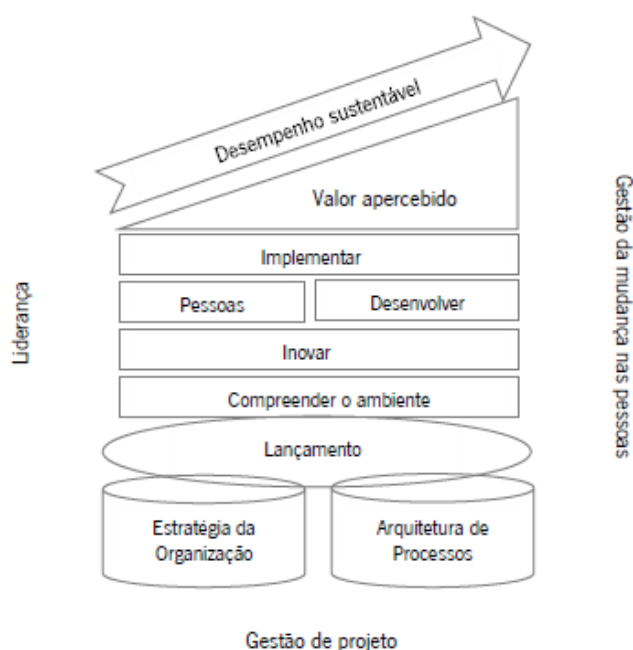


Figura 2 - Framework 7FE (adaptado de (Jeston & Nelis, 2006, p. 49))

- *Organization strategy* (Estratégia da Organização): a estratégia e visão da organização necessitam ser compreendidas pelos membros da equipa envolvente do projeto. Esta estratégia também precisa ser comunicada e entendida a todos os *stakeholders* dentro e fora da organização;

- *Process architecture* (Arquitetura de processos): consiste num conjunto de regras, princípios, diretrizes e modelos para a implementação do BPM em toda a organização. Fazem parte também, IT e arquiteturas de negócio;
- *Launch pad* (Plataforma de lançamento): é nesta fase que se decide por onde começa o projeto e onde se estabelece a estrutura da equipa e o âmbito do projeto;
- *Understand* (Compreender): compreender o ambiente envolvente do processo de negócio, de forma a arranjar formas de inovar (fase seguinte); são também reunidas métricas de processos para efeitos de comparação;
- *Innovate* (Inovar): esta é a fase criativa do projeto, envolvendo *stakeholders* internos e externos da organização. Nesta fase, são feitas várias simulações de forma a conseguir melhoramentos nos processos;
- *Develop* (Desenvolver): esta fase não significa necessariamente construção de TI's, mas é nesta fase onde se desenvolve todos os componentes necessários para a implementação do novo processo;
- *People* (Pessoas): elementos críticos no projeto, são estas pessoas que asseguram que as atividades, funções e desempenho obtidos correspondem aos objetivos e estratégia da organização;
- *Implement* (Implementar): nesta fase que são desdobrados e implementados os novos processos. São necessários os planos de implementação e de contingência para assegurar que a implementação seja conseguida com sucesso e que caso ocorram falhas, seja possível emendá-las;
- *Realize value* (Valorizar): onde são reportados os benefícios que foram previstos, e verificar se foram alcançados;
- *Sustainable performance* (Desempenho sustentável): a equipa do projeto deve trabalhar em conjunto com o negócio de forma a assegurar o melhoramento contínuo e sustentabilidade nos processos.

Para além destas fases, ao longo do projeto BPM, é fundamental haver uma componente de liderança, de gestão de projeto e de gestão de mudança das pessoas (Jeston & Nelis, 2013).

Jeston e Nelis (2006) consideram que existem quatro aspetos críticos ao sucesso: pessoas, processos, tecnologia e gestão de processos (Jeston & Nelis, 2006). De forma a conseguirem ilustrar a sua ideologia criaram o Banco do sucesso de projetos BPM (*BPM Project success stool*;) como é ilustrado na seguinte Figura 3.



Figura 3 - Banco do sucesso de projetos BPM (retirado de (Jeston & Nelis, 2006, p. 48))

As três componentes ilustradas na Figura 3 (pernas do banco) não são novas, no entanto o quarto componente foi adicionado de forma a ilustrar onde reside o sucesso do projeto BPM, sendo as bases do banco igualmente críticas para o sucesso (Jeston & Nelis, 2013).

O *framework* 7FE é flexível, pois os projetos BPM não têm necessariamente que seguir todas as fases, podendo avançar algumas se não se enquadrarem com o projeto (Jeston & Nelis, 2013).

No ponto seguinte foram apresentadas um conjunto de linguagens e ferramentas que são utilizadas em projeto BPM, e com as quais são necessárias, para desempenhar todas as fases do projeto.

### 2.3.4. Ferramentas e linguagens BPM

O BPM é uma prática organizacional que melhora o desempenho dos processos (Jeston & Nelis, 2014), mas de forma a obter sucesso na gestão dos processos são precisas ferramentas TI aptas para analisar, modelar e implementar processos, bem como escolher a linguagem de modelação e implementação para o projeto (Hornung, Koschmider, & Mendling, 2006).

Cada vez mais, fornecedores de *software* fornecem ferramentas BPM. Estas ferramentas formam uma plataforma de várias aplicações, cujas suas integrações são muito importante para organizações orientadas a processos (Goguen, 1999).

De forma a automatizar o BPM, existe outro tipo de ferramentas (Adam Wasilewski, 2016):

- *Business Process Management Suite or System* (BPMS);
- *inteligente Business Process Management Suite or System* (iBPMS).

BPMS podem ser definidos como aplicações ou sistemas de infraestruturas que suportam projetos BPM, estando presente em todas as fases do ciclo de vida dos processos, desde a identificação e modelação do processo e design, até à sua implementação, monitorização e melhoramento (Adam Wasilewski, 2016). Por fim surge o iBPMS, uma versão evoluída do BPMS, com novas funcionalidades como análise em tempo real dos processos de negócio, aumento de volumes de data, processamento de eventos complexos e capacidades analíticas expandidas (Adam Wasilewski, 2016).

Diferentes fornecedores, fornecem diferentes tecnologias com base no foco do projeto, podendo ser mais direcionada para a modelação ou para a implementação (Adam Wasilewski, 2016). Atualmente estas são algumas das tecnologias usadas para projetos BPM, das quais algumas vão ser usadas no projeto desta dissertação, na qual vão ser apresentadas mais à frente: *Bizagi, IBM, Oracle, Software AG, Nintex, TIBCO BPM, Bpm'online, Aura Portal, KiSSFLOW*, entre outras. Em 2017, segundo os *websites financesonline.com* e *enterpriseappstoday.com*, o *Bpm'online* foi considerado o melhor BPM *software* do mercado ("Top 10 Best BPM Software Products - Enterprise Apps Today," n.d.) ("Comparison of 15 Leading Business Process Management Software Products - Financesonline," n.d.). Resumindo, a escolha das ferramentas por parte das organizações tem de ser escolhida de acordo com as necessidades dos projetos BPM.

Existem vários tipos de ferramentas BPM que permitem modelar processos de negócio (Adam Wasilewski, 2016). Existe sistemas capazes de modelar processos através de simulações e análise de resultados, utilizando conhecidas linguagens e notações, tais como (Adam Wasilewski, 2016):

- *Unified Modeling Language* (UML);
- *Business Process Model and Notation* (BPMN).

As linguagens BPM pretendem representar como o processo organizacional acontece e são a interação entre os participantes e a execução as atividades, que seguem um conjunto definido de regras de forma a atingir um objetivo comum (Cappelli et al., 2009). Como foi referido anteriormente, existem linguagens para modelar processos de negócio, como é o caso dos diagramas UML e BPMN (Emens, 2014). Também existe linguagens de implementação de processos, como por exemplo, *Business Process Execution Language* (BPEL) (Hornung et al., 2006).

O BPMN trata-se de umas das linguagens mais conhecidas e utilizadas nos últimos tempos para projetos BPM (Freitas & Pereira, 2008). O BPMN é a linguagem apresentada no estudo desta dissertação. Assim sendo, no ponto seguinte, foi apresentada uma análise detalhada da linguagem.

### 2.3.5. Desmistificar Business Process Model and Notation (BPMN)

O BPMN é uma linguagem standard de BPM, desenvolvida pela *Business Process Management Initiative* (BPMI) (White, 2004). Com a sua criação, o seu propósito principal foi obter uma notação que fosse facilmente compreendida por todos os *business users*, desde os analistas que criam os primeiros esboços do processo, aos desenvolvedores e programadores técnicos responsáveis por implementar a tecnologia que irá executar esses processos, e finalmente até aos gestores que controlam e monitorizam os processos depois de desenvolvidos (White, 2004). Para além disso, o BPMN consegue criar uma conexão estandardizada para a lacuna que existe entre o *design* do processo de negócio e a sua implementação (White, 2004).

Esta linguagem define um *Business Process Diagram* (BPD), que se baseia numa técnica de fluxograma fabricada para criar modelos gráficos de operações de processos de negócio (White, 2004). O resultado é uma rede de objetos gráficos, mais precisamente, a ordem das atividades e dos fluxos que decorrem no processo (White, 2004).

A primeira versão do BPMN surgiu em 2004, por intermédio do BPMI, mas desde então já surgiram versões atualizadas da linguagem. Em 2008, a *Object Management Group* (OMG) acolheu a notação BPMN, onde lançou a primeira atualização, a versão 1.1 do BPMN. Nesta nova versão as mudanças mais significativas foram a adesão de eventos intermédios nos *gateways*, o *catching* e o *throwing*, sendo que os tipos de *swimlanes*, *pool* e *lane*, também sofreram pequenas atualizações (Decker & Schreiter, 2008). Em 2009 foi lançada uma nova versão, BPMN 1.2, mas os seus elementos não sofreram alterações, no entanto em 2011, é lançada a versão que atualmente é utilizada, pela OMG, a versão 2.0 do BPMN (Object Management Group (OMG), 2011). Os seus elementos gráficos estão descritos nos parágrafos seguintes e apesar de referenciados por White (2004), as categorias estão organizadas pela versão 2.0 do BPMN, publicada pela OMG (2011).

Os elementos gráficos da linguagem BPMN estão divididos da seguinte forma: *flow objects*, *connection objects*, *swimlanes* and *artifacts* (White, 2004).

**Flow Objects:** ou objetos de fluxo, são elementos gráficos principais para representar o comportamento do processo de negócio (Freitas & Pereira, 2008) e estes estão divididos em três grupos de forma a que os modeladores não necessitem de apreender a reconhecer uma grande variedade de formas (White, 2004), sendo eles os seguintes, ilustrados na Figura 4:

- **Evento**, representado por um círculo, representa algo que “acontece” durante o processo de negócio, tendo sempre uma causa (*trigger*) e impacto (resultado) no fluxo do processo. Existem três tipos de eventos, de acordo com a posição em que ocorrem no processo: inicial, intermédio e final, Figura 4, respetivamente (White, 2004);
- **Atividade**, representado por um retângulo com vértices arredondados, representa uma tarefa genérica que a organização desempenha. Os tipos de atividades são: tarefa ou subprocesso, sendo que o último é distinguido por um pequeno sinal “+” no centro inferior do retângulo (White, 2004);
- **Gateway**, representado por um losango, é usado para controlar as divergências e convergências do fluxo do processo. Para além disso, determina pontos de decisão, bifurcação e fusão de caminhos do processo (White, 2004).



**Evento**



**Atividade**



**Gateway**

*Figura 4 - Flow Objects BPMN (adaptado de-(White, 2004))*

**Data Objects:** ou objetos de dados, ilustrado na Figura 5, são mecanismos para mostrar como são requeridos ou produzidos dados nas atividades. Estes estão conectados a atividades por associações (Object Management Group (OMG), 2011).



**Data object**

*Figura 5 - Data objects (adaptado de-(White, 2004))*

**Connecting Objects:** ou objetos de conexão determinam a conexão dos objetos e a ordem das atividades durante o processo (Freitas & Pereira, 2008). São eles que formam o esqueleto do processo de negócio (White, 2004). Existem três tipos de conectores, como estão ilustrados na Figura 6:



- **Sequence flow**, representado por uma linha sólida com uma ponta de seta e é usada para mostrar a sequencia e ordem das atividades desempenhadas no processo (White, 2004);
- **Message flow**, representado por uma linha tracejada, com uma ponta de seta não preenchida, e serve para mostrar a sequencia de mensagens transmitidas entre duas entidades do processo separadas, que as enviam e recebem (White, 2004);
- **Associação**, representada por uma linha de pontos com uma ponta de seta aberta e é utilizada para associar dados, texto e outros *artifacts* com *flow objects*. Servem também para mostrar os *inputs* e *outputs* das atividades (White, 2004).



Figura 6 - Connecting Objects BPMN (adaptado de (White, 2004))

**Swimlanes:** muitas metodologias utilizam o conceito de *swimlanes*, como forma de organizar as atividades e separá-las em categorias visíveis, de maneira a ilustrar as diferentes funções e responsabilidades que cada uma tem (White, 2004). Estão divididas em duas categorias, como é ilustrado na Figura 7:

- **Pool**, representa uma entidade num processo. Atua também, como um recipiente para separar conjuntos de atividades de outras *pools* (White, 2004);
- **Lane**, trata-se de uma porção dentro de uma *pool*, e são usados para organizar e categorizar atividades (White, 2004).

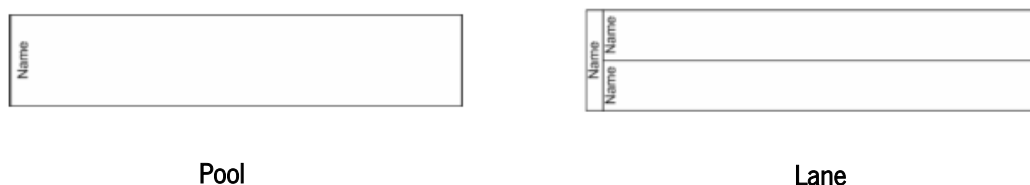
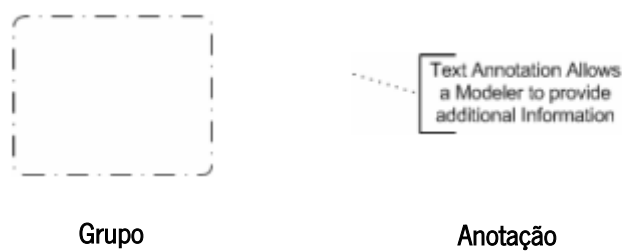


Figura 7 - Swimlanes BPMN (adaptado de (White, 2004))

**Artifacts:** ou artefactos, ilustrados na Figura 8, são usados de forma a dar informação adicional sobre o processo (Freitas & Pereira, 2008). Qualquer número de artefactos pode ser

adicionado a um diagrama, sendo apropriado ao contexto do processo de negócio a ser modelado. O BPMN define que existem três tipos de artefactos, sendo eles (White, 2004):

- **Grupo**, representado por um retângulo de linha tracejada com os vértices arredondados, o grupo é utilizado para documentação ou análises, não afetando a sequência do processo (White, 2004);
- **Anotação**, trata-se de um mecanismo para os modeladores poderem adicionar. Se necessário, informação em formato de texto de forma a ajudar outros leitores dos diagramas BPMN (White, 2004).



*Figura 8 - Artifacts BPMN (adaptado de (White, 2004))*

Na Figura 9 está apresentado um exemplo de um processo de negócio com aplicação da notação BPMN. Trata-se de um processo de reparação de uma oficina.

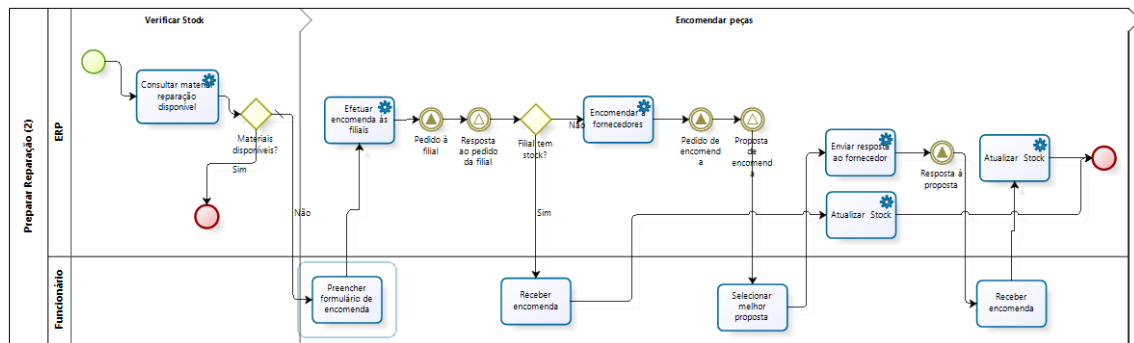


Figura 9 - Exemplo de processo de negócio com BPMN

O processo está repartido numa *pool*, com o nome “Preparar Reparação (2)”, com duas *lanes*, com o nome “ERP” e “Clínico”, ou seja, se existir uma atividade que seja realizada pelo ERP estará indicada na *lane* “ERP”, caso contrário, será uma atividade realizada pelo clínico ou seja, estará indicada na *lane* “Clínico”. O processo inicia-se com o elemento evento inicial, seguido de uma atividade na secção “Verificar Stock”. De seguida surge um *gateway* “Materiais disponíveis?”, caso a resposta seja “sim”, o processo termina com um evento final, caso contrário, o fluxo do processo passa para a próxima secção “Encomendar Peças”, e neste caso passa para a *lane* “Clínico”, pois a atividade seguinte é realizada pelo mesmo. Pelo meio, ainda é possível ver diferentes eventos intermédios, onde é necessário que outros processos ocorram para que este processo continue o seu fluxo. Existem também alguns *gateways*, que podem fazer o processo variar de *lane*, conforme as atividades que irá executar a seguir.

Para um projeto BPM, para além de definir quais as linguagens a utilizar, é importante definir quais os processos de negócio que vão ser considerados no projeto. Na secção seguinte, foi abordado o conceito de processo de negócios e a sua compreensão nas organizações.

## 2.4. Processos de negócio

A compreensão dos processos de negócio da organização é fundamental para a equipa e todos os envolventes do projeto BPM (Jeston & Nelis, 2013).

Um processo é um conjunto de atividade estruturadas de forma a produzir *outputs* específicos correspondentes aos objetivos desse processo a partir de *inputs* específicos (Davenport, 1993), podendo o *output* ser físico ou informacional. Durante a execução de um processo de negócio, este transforma um conjunto específico de *inputs* em *outputs*, e no decorrer desse processo estão detalhas atividades e sequências de informação. Um processo é desencadeado por um estímulo (Davenport, 1993). Esse estímulo pode partir de um *stakeholder*, interno, por exemplo um clínico da organização, ou externo à organização, por exemplo um cliente (Davenport, 1993).

De acordo com *Hammer* (2007), que estudou e observou organizações a tentarem criar e recriar os seus processos de negócio, chegou à conclusão que as organizações evoluíam de forma bastante lenta e não tinham o sucesso esperado, mesmo as que eram bem-sucedidas demoravam demasiado tempo a concretizar os seus objetivos (Hammer, 2007). Ele percebeu que isto acontecia, devido ao facto de as organizações não conseguirem gerir bem as mudanças nos processos de negócio conforme a evolução da organização e dos mercados (Hammer, 2007). De forma a recriar um processo de negócio e adaptá-lo, é necessário fazer mudanças em vários aspetos como, remodelar a cultura organizacional, redefinir tarefas e responsabilidades, redefinir atividades e quem as executa e reordenar os sistemas de informação, de forma a que os novos processos sejam exequíveis (Hammer, 2007). É necessária uma reorganização da organização, daí haver muita dificuldade perante estas mudanças para as organizações.

Identificar e selecionar processos para inovação é um importante pré-requisito na mudança de processos (Davenport, 1993). É necessário um foco nos processos mais críticos da organização, de maneira a que as mudanças não causem desperdício de tempo, energia e recursos da organização (Davenport, 1993). Depois da seleção de processos, vem a fase de inovação, e nesta fase é importante que a organização demonstre algum sucesso, e só pode fazê-lo se for seletivo nos processos que escolhe inovar (Davenport, 1993).

Nesta dissertação a atenção recaiu sobre o setor de saúde, mais precisamente nos hospitais. Sendo este setor, um setor com uma estrutura bastante complexa, as suas organizações têm bastante dificuldade na tarefa de reorganização de processos (Hammer, 2007). Ao contrário dos hospitais de setor privado onde a gestão de processos é uma prática comum, nos hospitais do setor público isso não acontece com tanta frequência, pois os recursos financeiros são bastante mais reduzidos. Para além disso o impacto social que carregam e a sua relevância política não permitem que estas organizações tenham tanta liberdade em impor mudanças nas suas estruturas (Ministério da Saúde, 2010). A reorganização hospitalar por vezes parece incontestável, mas a maior parte das vezes não se concretiza devido às múltiplas repercussões que podem surgir, pois a sua importância não fica confinada às fronteiras da saúde (Ministério da Saúde, 2010).

De forma a serem eficazes com a gestão de processos e as suas reorganizações, as organizações possuem uma visão orientada para os seus processos, assim como diferentes mecanismos para entender qual o nível de orientação a processos (Reijers, 2006) e para apoiar esta orientação, existem *frameworks* de processos capazes de definir e relacionar esses processos (Harmon, 2007). Existem vários tipos de *frameworks*, entre outros, os principais *frameworks* são os seguintes (Harmon, 2007):

- PCF (*Process Classification Framework*) – *framework* que permite uma visão em cadeia de valor e mecanismos de suporte;
- VRM (*Value Reference Model*) – *framework* semelhante ao SCOR, mas mais abrangente em relação a definir um planeamento e uma gestão de processos extensa, onde são identificadas as relações entre os níveis de processos;
- ACORD (*Association for Cooperative Operations Research and Development*) – a sua arquitetura é destinada a organizações relacionadas com a área de seguros;
- SCOR (*Supply Chain Operation Reference*) - *framework* que permite uma visão do ponto de vista da cadeia de valores.

Das *frameworks* adequadas para este estudo, é mais relevante estudar apenas o PCF, visto que o ACORD não se enquadra no âmbito do projeto e o PCF é uma *framework* mais conhecida que o VRM e SCOR.

O PCF é o *framework* que divide os processos em vários níveis de uma cadeia de valores (Harmon, 2007), organizando-os em subprocessos como podemos ver PCF da APQC (*American Productivity and Quality Center*) (APQC, 2015), na Figura 10.

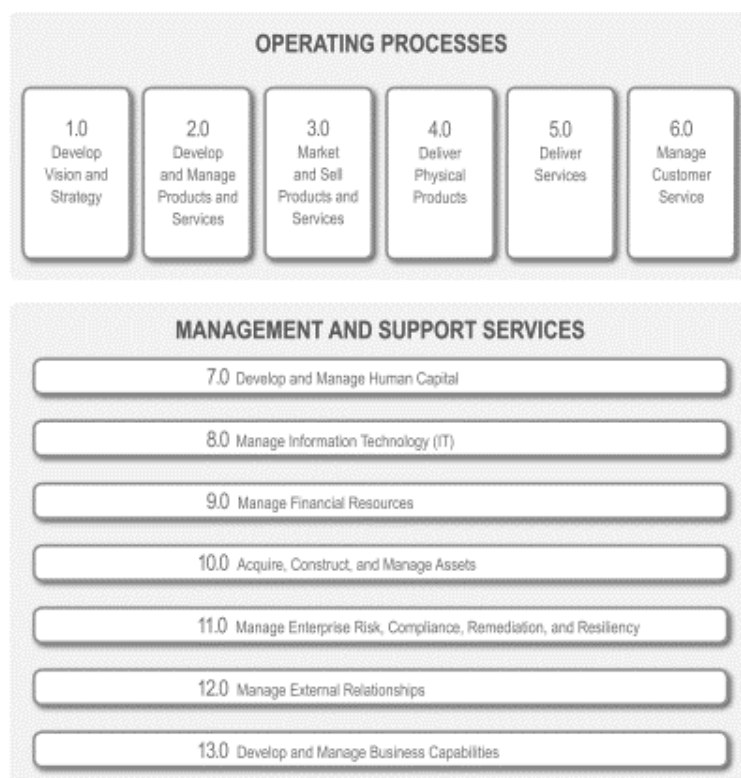


Figura 10 - Quadro de classificação de processos APQC (retirado de (APQC, 2015))

Como é possível perceber através da Figura 10, existem diferentes categorias de processos dentro de uma organização (APQC, 2015). Dentro dos processos operacionais (1.0 a 6.0), são enquadrados processos relevantes aos aspetos estratégicos da organização e dos seus objetivos (APQC, 2015). Por outro lado, dentro dos serviços e gestão de suportes (7.0 a 13.0) são enquadrados processos, como o nome indica, de gestão e suporte à organização, isto é, aspetos internos da organização (APQC, 2015).

Posto isto, para além de analisar os aspetos teóricos do projeto, foi fundamental procurar analisar casos semelhantes de projetos que já foram feitos envolvendo o tema em estudo. Assim, o próximo tópico, foram apresentados alguns casos de projetos BPM.

## 2.5. Casos de estudo de BPM na Saúde

Iniciar e implementar um projeto BPM, não é uma decisão simples para uma organização, devido ao facto de trazer implicações a nível de gestão organizacional e gestão financeira (Jeston & Nelis, 2014). Antes de iniciar qualquer projeto BPM, é necessário fazer uma análise às repercussões que o projeto pode trazer para a organização, no que toca ao impacto nas pessoas, e também nos recursos (Jeston & Nelis, 2014).

Foi feita uma pesquisa, de forma a poder encontrar artigos relacionados com projetos BPM no contexto da área de saúde, recorrendo à base de dados *Business Source Premier (ebSCO)*. A seguir é apresentado um caso de estudo no contexto da saúde relacionado com BPM.

Entre os primeiros hospitais a adotar a tecnologia BPM, está o *Chester County Hospital*, em *West Chester, Pa*. O seu trabalho com o BPM, em 2006, foi reconhecido por duas organizações internacionais que se focam em soluções *workflow*, a *Workflow Management Coalition* e a *Workflow and Reengineering International Association*, galardoado com o prémio de excelência global (*Global Excellence Award*) pela inovação e excelência em BPM na América do Norte, sendo o primeiro hospital a receber esse prémio. No requerimento de candidatura ao prémio, os administradores do hospital detalharam o sucesso no melhoramento da deteção e consequente gestão dos utentes com um histórico de duas infeções associadas a cuidados de saúde específicos, resistente a *meticilina* (MRSA) e resistente a *vancomicina* (VRE), que são das principais preocupações dos seus cuidados de saúde. Os centros *Medicare* e *Medicaid Services* definem estas infeções como evitáveis “*never events*”, requerendo vigilância reforçada por parte das organizações de saúde para evitar a exposição aos pacientes. Com isto, usando tecnologia de *workflow* e elementos de dados existentes (testes de laboratórios do presente e do passado), pacientes que foram anteriormente identificados com MRSA, VRE ou outro tipo de infeção, são identificados e são gerados alarmes para enfermeiros de gestão das camas que iniciam o protocolo de isolamento adequado. Também são enviadas notificações para o médico, *staff* de enfermeiros e para o departamento de controlo de infeções (Glaser, 2014).

Antes da implementação do sistema BPM no *Chester County Hospital*, 25% dos pacientes com histórico de infeção MRSA ou VRE não foram inicialmente colocados nos laboratórios de isolamento, potencialmente colocando em risco de exposição a restante população de pacientes

do hospital. Depois da implementação, 100% dos pacientes com histórico reportado de *MRSA* e *VRE* foram admitidos inicialmente para isolamento (Glaser, 2014).

Como foi possível constatar pelo exemplo do caso de estudo, a implementação do BPM na organização hospitalar foi um fator fulcral no melhoramento de gestão de pacientes e na concretização dos objetivos da organização.



### 3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para este projeto de dissertação, a abordagem metodológica utilizada foi metodologia *Research Design*, mais concretamente a abordagem *Case Study*.

A metodologia *Research Design* é uma técnica utilizada em projetos que abordam questões de pesquisa, recolha de dados e análise de dados (Creswell, 2009). O objetivo desta metodologia é conseguir uma resposta com a maior clareza possível ao problema que está a ser estudado (Creswell, 2009). Existem três tipos de métodos dentro desta metodologia de investigação (Creswell, 2009):

- Qualitativo;
- Quantitativo;
- Mistos.

Para este tipo de projeto, a técnica utilizada foi de carácter qualitativo, pois a atenção recaiu sobre o conteúdo dos dados recolhidos, como significados pessoais, abordagens intuitivas, entre outros (Creswell, 2009). Esta metodologia engloba os *case studies*.

O *case study* deste projeto centrou-se no estudo dos processos hospitalares em modelos *Business Process Management* (BPM). A parte da investigação qualitativa do projeto foi suportada pelo *case study*, assim, permitindo um conhecimento mais amplo sobre os conceitos principais do projeto. Este tipo de metodologia captura a complexidade de um caso simples, normalmente aplicada a ciências sociais e humanas (Johansson, 2003), contribuindo para compreendermos melhor os fenómenos individuais e os seus processos organizacionais, e também a forma e os motivos que levaram uma determinada decisão a ser tomada (Johansson, 2003).

Na Tabela 2 estão demonstradas vantagens e desvantagens deste tipo de metodologia. Uma das vantagens é que permite investigar detalhadamente, a evolução de um conceito, ao longo do tempo.

Tabela 2 - Vantagens e desvantagens da metodologia Case Study

| Vantagens  | Desvantagens  |
|--|---|
| Relação entre teoria e prática   | Pesquisa demorada   |
| Permite investigar detalhadamente, a evolução de um conceito, ao longo do tempo        | O sucesso desta metodologia depende de casos publicados sobre o conceito em estudo                |
| Conjunto de dados recolhidos por diversas fontes, tornam a pesquisa mais enriquecedora | Alguns casos analisados podem desenvolver juízos de valor, o que leva à falta de rigor científico |

Esta metodologia foi utilizada na parte inicial do projeto, de forma a ser possível uma análise profunda aos processos hospitalares existentes do CHP. Esta análise consistiu, primeiro num estudo de processos de unidades de saúde já existentes no global, passando depois para os processos atuais da organização. Assim, facilitou o desenvolvimento do projeto, conseguindo ter um conhecimento aprofundado sobre os processos de negócio e sobre a instituição.

### 3.1. Etapas do projeto

Neste tópico estão descritos os passos do projeto e de que forma foi aplicada a metodologia de trabalho. Na Figura 11, estão esquematizada de forma geral, as etapas que foram necessárias para otimizar os processos hospitalares, ou seja, as etapas práticas do projeto de dissertação.

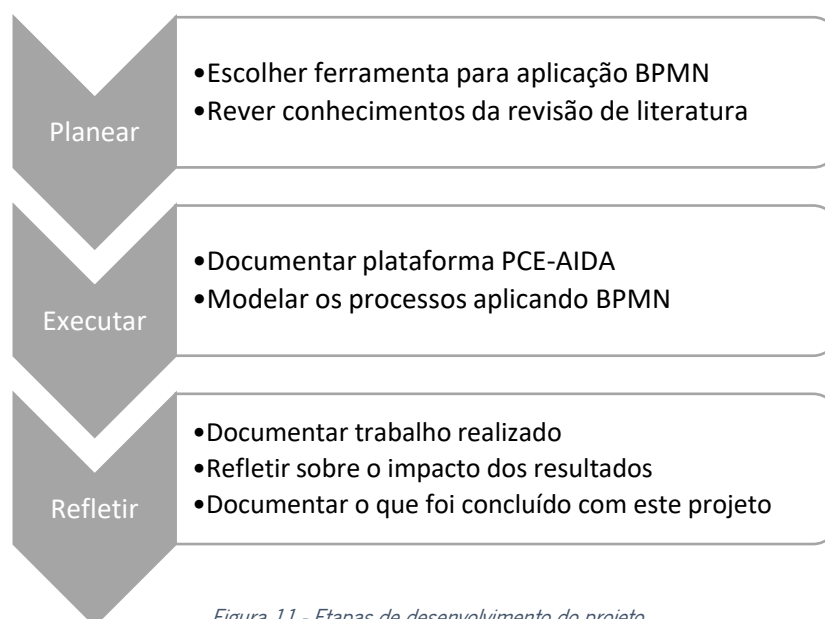


Figura 11 - Etapas de desenvolvimento do projeto

Tendo em conta os objetivos deste projeto de dissertação de mestrado, este foi dividido em três fases: Planear, Executar e Refletir. Em primeiro lugar, foram debatidas, descritas e comparadas possíveis ferramentas a utilizar de forma a aplicar o BPMN nos processos a modelar e otimizar, como mostra no ponto 3.2. Após esta revisão, foram revistos todos os conhecimentos apresentados e descritos na revisão de literatura, de forma a assimilar todo o conhecimento que foi recolhido na fase inicial deste projeto. Terminados estes dois objetivos, terminou a fase Planear e iniciou-se a segunda fase, Executar. Nesta fase, foi feita a documentação da plataforma PCE-AIDA em estudo, onde foram descritas as características da plataforma e os seus principais módulos, com base na pouca documentação obtida pelo Centro Hospitalar do Porto (CHP). Depois de percebido o funcionamento e os processos da plataforma, estes foram modelados e otimizados recorrendo ao BPMN e à ferramenta escolhida, *Bizagi Modeler*. Após otimização dos processos, iniciou-se a fase Refletir, onde foi documentado tudo o que foi feito nas fases anteriores, havendo espaço para uma reflexão sobre os resultados obtidos. Por fim, foi feita uma conclusão deste projeto, fazendo uma comparação do que era inicialmente pretendido com este projeto com o que o que foi conseguido e se conseguiu responder à questão de investigação do projeto.

### 3.2. Ferramenta BPMN utilizada

Tal como foi referido na parte inicial deste projeto, de forma a otimizar os processo aplicando o BPMN, é necessário recorrer a ferramentas capazes disso mesmo. Algumas foram já mencionadas no ponto 2.3.4 com base no conhecimento inicial do âmbito do projeto. Neste momento, já se tornou mais claro o que é necessário fazer e quais poderão ser as ferramentas apropriadas para tal, com isto querendo dizer, que a escolha da ferramenta será ser direcionada mais para a modelação e não tanto para a implementação, visto ter-se tornado esse, o foco deste projeto.

Do vasto grupo de ferramentas à disposição para a modelação de processos aplicando o BPMN, a escolha ficou resumida entre a ferramenta *Bizagi BPMS (Business Process Modeler Suite)*, nomeadamente o módulo *Bizagi Modeler*, e a ferramenta *ProcessMaker*, uma ferramenta relativamente recente na área de modelação de processos.

Nas seguintes alíneas, vão ser descritas cada uma delas, e quais são as suas principais vantagens, concluindo com qual foi a escolha da ferramenta e a justificação para tal.

**a) Bizagi Modeler**

O *Bizagi BPMS* auxilia a modelar, construir, executar, melhorar e integrar o processo de negócio. Esta software tem na sua globalidade três módulos distintos, que permitem executar diversas ações dentro da mesma ferramenta, são eles: *Bizagi Modeler*, *Bizagi Studio* e *Bizagi Engine*, como está representado na Figura 12.



Figura 12 - Módulos do Bizagi BPMS

No segundo módulo, *Bizagi Studio*, o foco recai mais sobre a configuração do ciclo de vida dos processos e a implementação dos mesmos (Liu, Lembaret, Clin, & Bourey, 2011), e o terceiro módulo, *Bizagi Engine* o foco recai sobre executar os processos guardados numa base de dados, servindo também como um portal de trabalho para os utilizadores finais (Liu et al., 2011). Mas para o âmbito deste projeto, só é relevante detalhar o primeiro módulo, o **Bizagi Modeler**.

O *Bizagi Modeler* é utilizado para documentar, simular e criar diagramas de processos de negócio, recorrendo, para tal, a uma notação standard denominado BPMN (*Business Process Model and Notation*). Esta ferramenta é de fácil utilização e utiliza cores nos elementos para facilitar a sua identificação e tornar o sistema mais intuitivo. A ferramenta também possui recursos que ajudam a evitar a incorreta utilização de alguns elementos, e possui um verificador que ajuda a validar a integridade dos processos (Liu et al., 2011). É ainda possível publicar os processos modelados no formato *Word*, *Pdf*, *Wiki*, *Web* ou *SharePoint*, sendo também possível exportá-los para o *Microsoft Visio*, para diversos formatos de imagem (png, jpg, etc) e em XPDL.

As grandes vantagens da utilização deste software são as seguintes(Aguiar, Damasceno, & Melo, 2016)(Schwarzrock, Oliveira, Junior, & Varela, 2016):

- interface simples e claro, com um design intuitivo e sem complicações, incluindo o mecanismo *drag and drop*;
- grande flexibilidade e extensibilidade, que permitem a conexão a diversos ambientes de desenvolvimento distintos;
- capacidade de compartilhar os modelos de processos, ajudando na construção de um sistema maior;
- possibilidade de modelar e tratar processos de negócio sem utilizar qualquer linguagem de programação;
- aplicação gratuita e compatível com vários sistemas operativos e de fácil instalação;
- capacidade de exportar os processos modelados para diversos formatos;
- existência de três módulos distintos, na mesma plataforma, criando um BPMS perfeito, facilitando as fases seguintes à modelação dos processos, caso exista a possibilidade de avançar no projeto, além da fase de modelação;
- não é o primeiro contacto com as funcionalidades da ferramenta.

Também podem ser consideradas algumas desvantagens, tais como:

- caso o projeto avance para a próxima fase, a integração com o *Bizagi* pode envolver bastantes definições o que torna a integração complexa;
- exige os seguintes requisitos de hardware: 4 GB (recomendado 6 GB) de memória RAM, 10 GB de capacidade de disco rígido (HDD) e um processador com 1GHz ou superior.

De forma a concluir esta análise, na Tabela 3 está representada uma análise **SWOT** da ferramenta *Bizagi*, evidenciando as suas *Strenghts*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*, sendo uma das strenghts a sua capacidade de exportar os processos modelados para diversos formatos.

Tabela 3 - Análise SWOT Bizagi

| Análise SWOT - Bizagi  |   |
|--|---|
| Strenghts  | Weaknesses  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• interface simples e claro;</li> <li>• mecanismo <i>drag and drop</i>;</li> <li>• modelar processos, sem utilizar linguagem de programação;</li> <li>• flexibilidade e extensibilidade;</li> <li>• capacidade de exportar os processos modelados para diversos formatos;</li> <li>• aplicação gratuita e compatível com vários sistemas operativos e de fácil instalação.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• exige os seguintes requisitos de hardware: 4 GB (recomendado 6 GB) de memória RAM, 10 GB de capacidade de disco rígido (HDD) e um processador com 1GHz ou superior.</li> </ul> |
| Opportunities  | Threats   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• caso o projeto avance além da fase de modelação, as fases seguintes serão facilitadas devido à existência de vários módulos na ferramenta;</li> <li>• capacidade de compartilhar os modelos de processos, ajudando na construção de um sistema maior;</li> <li>• não é o primeiro contacto com as funcionalidades da ferramenta.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• caso o projeto avance para a próxima fase, a integração com o <i>Bizagi</i> pode envolver bastantes definições o que torna a integração complexa.</li> </ul>                   |

### b) ProcessMaker

O *ProcessMaker* trata-se de uma ferramenta *open source* para modelação e de processos de negócio e automatização de *workflows*. Este software é uma aplicação *web*, toda ela codificada em AJAX (*Asynchronous Javascript and XML*), que permite aos seus utilizadores criar e gerir processos, partilhar diagramas de fluxos e criar e modificar formulários. Tudo isto pode ser feito dentro da organização ou partilhado para as filiais associadas ao *software* (Aguiar et al., 2016).

Esta ferramenta possui um editor de fluxo de trabalho, que utiliza o mecanismo *drag and drop*, sendo apenas necessário arrastar e soltar os componentes para o ambiente da modelação do processo (Schwarzrock et al., 2016). Para além disso, possui *web services* e permite também, fazer a conexão com bases de dados externas incluindo *MySQL*, *PostgreSQL*, *Oracle* e *SQL Server*.

As grandes vantagens da utilização deste software são (Aguiar et al., 2016; Schwarzrock et al., 2016):

- Interface simples e claro, de fácil navegação e usabilidade, incluindo o mecanismo *drag and drop*;
- possibilidade de modelar e tratar processos de negócio sem utilizar qualquer linguagem de programação;
- também inclui versão com BPMN;
- possui versão gratuita que suporta a maior parte das funcionalidades;
- boa qualidade nos manuais e suporte;
- recomendada pelo orientador do projeto.

Também foram consideradas algumas desvantagens, sendo elas:

- dificuldade na instalação dos programas, pois necessita de softwares auxiliares para funcionar;
- lento a responder a dúvidas a partir do suporte do site do software;
- lento no tempo de resposta a comandos e tarefas, devido a ser um software via web;
- primeiro contacto com a ferramenta.

De forma a concluir esta análise, na Tabela 4 está representada uma análise **SWOT** da ferramenta *ProcessMaker*. Uma das strenghts é o mecanismo *drag and drop*.

Tabela 4 - Análise SWOT *ProcessMaker*

| Análise SWOT - ProcessMaker  |  |
|--|--|
| Strenghts  | Weaknesses   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• interface simples e claro;</li> <li>• mecanismo <i>drag and drop</i>;</li> <li>• modelar processos, sem utilizar linguagem de programação;</li> <li>• versão com BPMN;</li> <li>• boa qualidade nos manuais e suporte;</li> <li>• software aberto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dificuldade na instalação dos programas, pois necessita de softwares auxiliares para funcionar;</li> <li>• lento a responder a dúvidas a partir do suporte do site do software;</li> <li>• lento no tempo de resposta a comandos e tarefas, devido a ser um software via web</li> </ul> |
| Opportunities  | Threats  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• possui versão gratuita que suporta a maior parte das funcionalidades;</li> <li>• possibilidade de utilizar código externo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• primeiro contacto com a ferramenta.</li> </ul>  |

### c) *Análise comparativa entre as duas ferramentas*

Em modo de conclusão e de maneira clarificar a análise, foi criada uma tabela comparativa entre as ferramentas com as funcionalidade e fatores que foram considerados mais importantes nesta análise. A comparação está representada na Tabela 5.

De notar que para esta comparação foram consideradas apenas as versões gratuitas das ferramentas, pois, independentemente da escolha da ferramenta, será essa a versão escolhida. Um dos fatores foi a rapidez de resposta do sistema, sendo avaliada com sim e não.

*Tabela 5 - Análise comparativa de ferramentas*

|  | Grau de avaliação      | Bizagi Modeler | ProcessMaker |
|--|------------------------|----------------|--------------|
| Interface simples e claro                      | (sim – não)            | sim            | sim          |
| Mecanismo <i>drag and drop</i>                 | (sim – não)            | sim            | sim          |
| BPMN   | (sim – não)            | sim            | sim          |
| Exportação de processos para diversos formatos | (sim – não)            | sim            | sim          |
| Qualidade de manuais e suporte                 | (boa – má)             | boa            | boa          |
| Instalação da ferramenta                       | (simples – complicada) | simples        | complicada   |
| Rapidez de resposta do sistema                 | (rápida – lenta)       | rápida         | lenta        |
| Possibilidade de utilizar código externo       | (sim – não)            | não            | sim          |
| Familiarização com a ferramenta                | (sim – não)            | sim            | não          |

Em suma, analisando todas as vantagens e desvantagens de cada uma das ferramentas, a ferramenta escolhida foi o módulo *Bizagi Modeler*, do *Bizagi BPMS*. A justificação para esta escolha esteve relacionada com o facto de o *Bizagi* ter um rácio de vantagens/desvantagens bastante superior. Para além disso, o facto de não ser o primeiro contacto com a ferramenta, contribuiu bastante para a escolha final, pois assim, não é necessário disponibilizar tempo para se familiarizar com a ferramenta.



Concluída a análise da plataforma e escolhida a ferramenta, a próxima fase deste projeto é a otimização dos processos. No capítulo seguinte, irão ser descritos os processos modelados já com o uso do BPMN e as alterações que sofreram. Por fim, será analisado o impacto que os resultados deste projeto terá nas organizações que vão usufruir da otimização destes processos.

No capítulo seguinte, começa a descrição do trabalho prático realizado ao longo deste projeto de dissertação, começando pela descrição dos passos do mesmo, e de seguida, a documentação da plataforma.



## 4. CASO DE ESTUDO - PROCESSOS HOSPITALARES

Sendo o Processo Clínico Eletrónico (PCE), uma plataforma aplicada ao ramo da saúde torna-se uma mais valia aplicar o BPMN ao mesmo. De forma a aplicar corretamente o BPMN é necessário primeiramente, fazer um estudo detalhado da plataforma, nomeadamente perceber os passos necessários para executar um determinado processo e todos os seus envolventes. Neste aspeto é necessária uma análise o mais detalhadamente possível de forma a ser possível representar os processos independentemente do seu nível de complexidade.

De notar que o estudo do projeto se baseou na documentação disponibilizada pelo Centro Hospitalar do Porto (CHP), mas esta documentação foi bastante restrita e difícil de obter. Esta restrição e esta demora causou alguns atrasos no projeto, e levou a algumas modificações do mesmo, de forma a poder ser adaptado com base na documentação que foi possível obter. Este processo dificultou, em certa parte, a realização da dissertação, tendo alterado o seu conceito inicial mais prático, para um projeto de carácter mais teórico.

Posto isto, este capítulo refere-se à documentação possível que foi obtida, fornecida pelo CHP sobre o funcionamento da plataforma PCE-AIDA, de forma a conhecer as suas funcionalidades e os seus processos, no seu estado atual e à escolha das ferramentas que foram utilizadas no processo prático da otimização dos processos da plataforma.

### 4.1. Documentação da plataforma PCE-AIDA

O PCE do CHP, é um sistema de exploração de informação clínica e administrativa, onde grande parte da informação é gerada no próprio PCE e a restante informação resulta de sistemas externos. Esta informação é carregada na base de dados de suporte ao PCE, a partir de processo de interoperação. Este sistema substitui o tradicional Processo Clínico em Papel (PCP).

A estrutura de todo o registo geral clínico produzido no PCE está em *xml*, a partir de *templates*. com vocabulário clínico, recorrendo a ontologias, conteúdos e estrutura relacionados com suporte para troca de mensagens entre sistemas, incorporando definições de confidencialidade e segurança. recorrendo à *Heath Level Seven* (HL7). Estes *templates* são específicos para cada tipo de registo, podendo ser detalhados ao serviço e ao profissional. A informação estruturada é armazenada em bases de dados *Oracle*, com mecanismos de suporte a falhas e replicação de dados.

Para áreas do PCE com informação clínica encriptada, os registos clínicos também estão todos estruturados em *xml*, a partir de *templates* específicos para cada tipo de registo. De seguida, a informação depois de encriptada, é armazenada em base de dados *Oracle*. Para encriptação dos dados, é usado o 3DES, ou *Triple Data Encryption Standard*, que se trata de um padrão de criptografia que usa 3 chaves, isto é, os dados são encriptados com a primeira chave, decriptados com a segunda, e por fim, encriptados novamente com uma terceira chave. Devido a este processo, o 3DES torna-se mais lento que o DES original, mas em contrapartida oferece uma maior segurança dos dados.

De referir, que os registos relativos a doentes, dadores e todos outros registos foram ocultados para segurança dos mesmos, incluído os pedidos de análises laboratoriais, que por motivos clínicos, apenas é mantido o sexo e o ano de nascimento. Apenas utilizadores registados na plataforma podem ter acesso a estes dados, para efeitos de rastreabilidade.

Nos tópicos seguintes serão descritas os módulos da plataforma PCE-AIDA e as suas principais funcionalidades com base na documentação fornecida pelo CHP.

#### 4.1.1. Manual de gestão do módulo “Ambulatório”

Para aceder a qualquer módulo o primeiro passo é sempre aceder à plataforma, seleccionando o *icon* “PCE-AIDA” nas aplicações clínicas do CHP e de seguida indicar um código e uma password, que permitirá o acesso ao portal interno da plataforma, como indica na Figura 13 e Figura 14, respetivamente.



Figura 13 - Menu das aplicações clínicas – CHP



Figura 14 - Menu login do PCE-AIDA

Depois de o utilizador ter entrado no portal, pode aceder ao módulo ambulatorio através da opção “Pesquisar” no menu de tarefas como está representado na Figura 15.

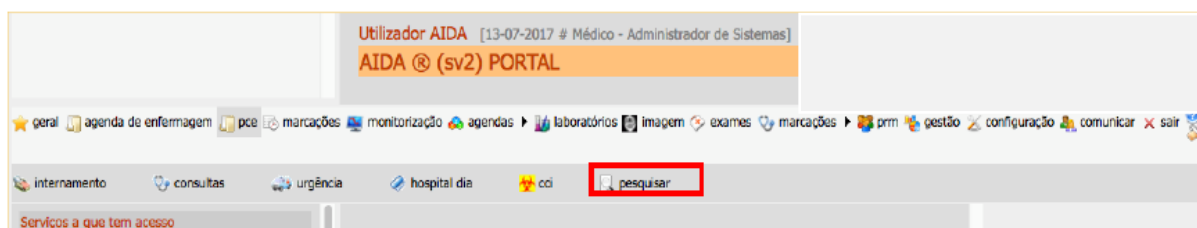


Figura 15 – Opção “pesquisar” no menu de tarefas PCE-AIDA

Após aceder à opção “Pesquisar”, o utilizador é direcionado para o interface principal do módulo ambulatorio. Aqui, de acordo com a sua pesquisa, o utilizador pode aceder aos registo de um determinado doente, nomeadamente, os dados de identificação do doente, lista dos últimos MCDTs (Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica) realizados, informação relativa ao ambulatorio e área de inserção de dados, como está representado na Figura 16.

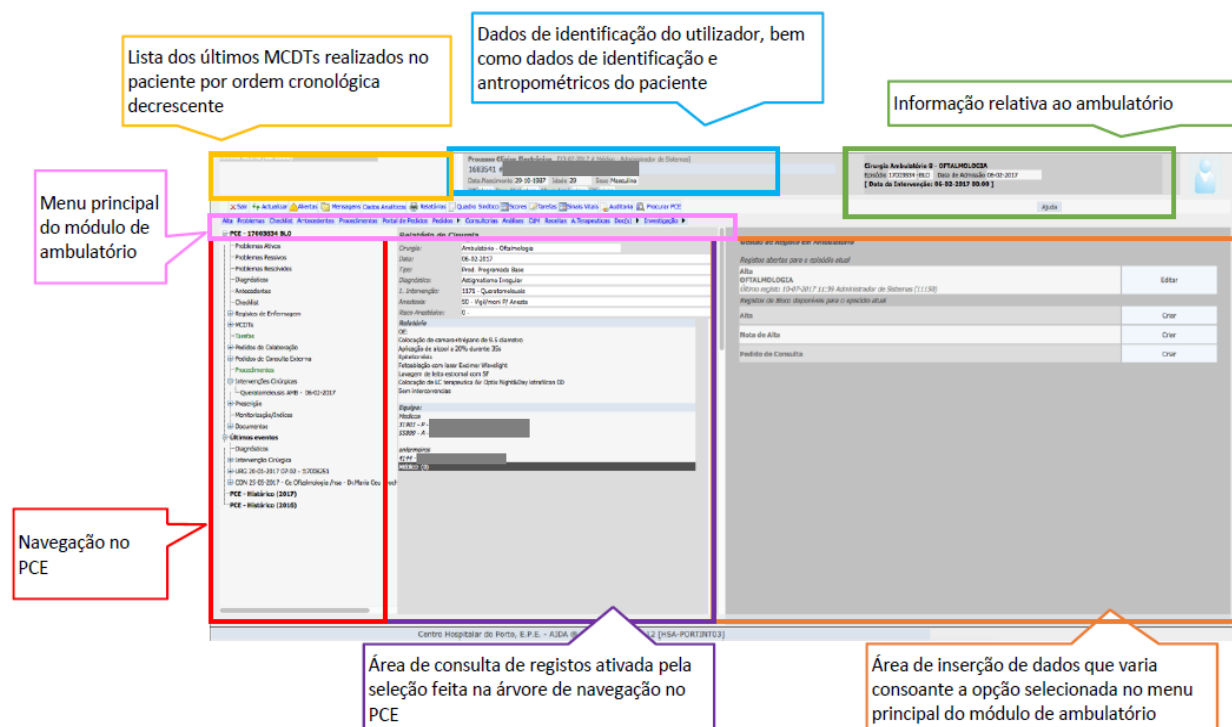


Figura 16 - Interface principal do módulo "Ambulatório"

Através da área de inserção de dados, o utilizador pode gerir os registos do doente em ambulatório em questão. Como mostra na Figura 17, através dos registos abertos para o episódio atual, o utilizador pode proceder à edição dos registos existentes, clicando no botão "Editar" e através dos registos de blocos disponíveis, o utilizador pode proceder à criação de novos registos, clicando no botão "Criar".

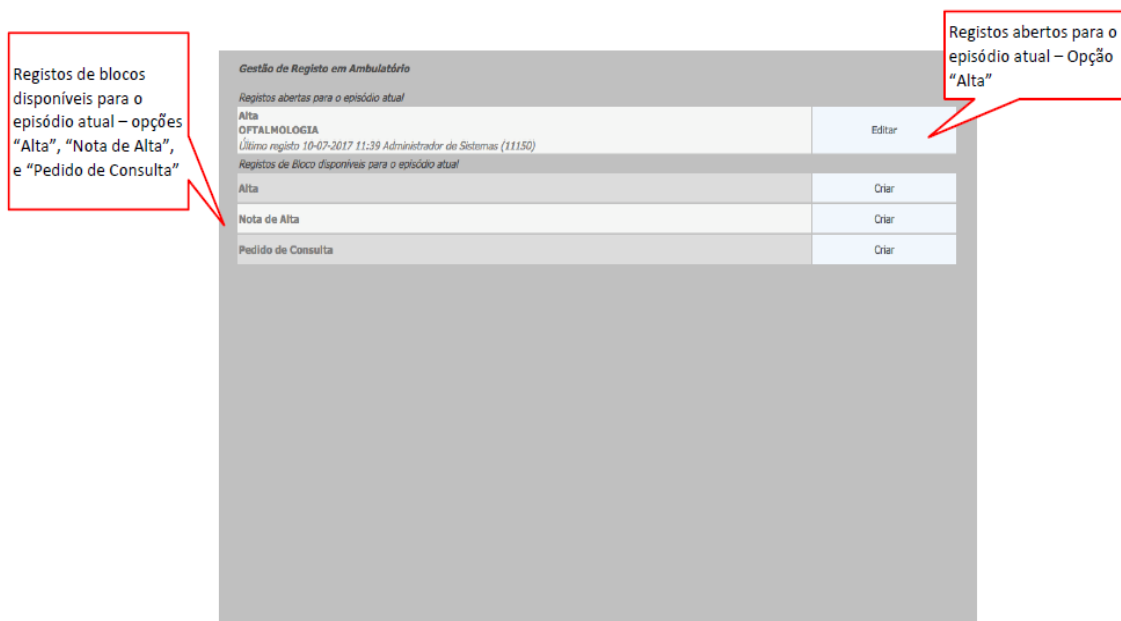


Figura 17 - Área de inserção de dados

### 4.1.2. Manual de gestão do módulo “Consultas”

Como em qualquer outra gestão do módulo, o primeiro passo é aceder à plataforma e efetuar o login, como foi referido no ponto 4.1.1.

Depois de ter entrado no portal, o utilizador pode aceder ao módulo de consultas através da opção “Consultas” no menu de tarefas como está representado na Figura 18.



Figura 18 - Opção “consultas” no menu de tarefas PCE-AIDA

Depois de aceder à opção “Consultas”, o utilizador escolhe um tipo de consulta da lista “Consultas a que tem acesso” no menu lateral do lado esquerdo do interface, como mostra na Figura 19.

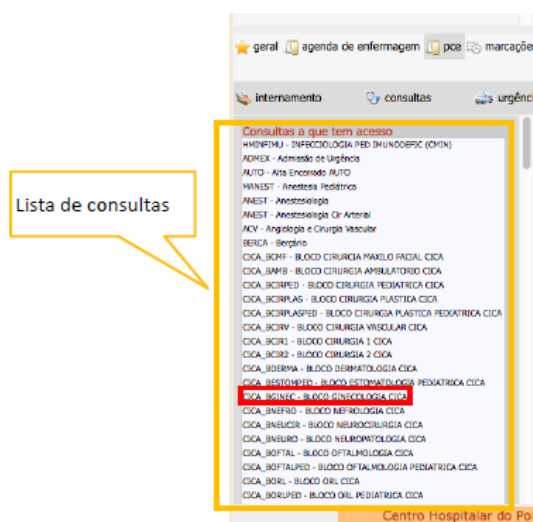


Figura 19 - Lista de consultas

Assim que seleciona o tipo de consulta, o utilizador seleciona o serviço a que pretende ter acesso dentro do tipo de consulta que escolheu, no menu lateral “Serviços a que tem acesso”, como mostra na Figura 20. De seguida, é mostrada a lista de doentes registados nesse serviço e o utilizador, apenas passando o rato sobre o nome do doente, faz com que uma pequena secção apareça, podendo ver alguns dados sobre esse doente em questão.



Figura 20 - Lista de serviços de consultas e lista de doentes

Posto isto, o utilizador já consegue consultar alguns dados sobre os doentes, mas pode ir mais além e clicar no nome de um doente para aceder a registos mais detalhados do mesmo. Ao clicar no nome de um doente, o utilizador é direcionado para uma janela na qual é possível consultar e registar alertas do doente, através da barra lateral com a lista de alertas, bem como, problemas ativos do doente, dados antropométricos, entre outro tipo de informações, como se pode verificar na Figura 21.

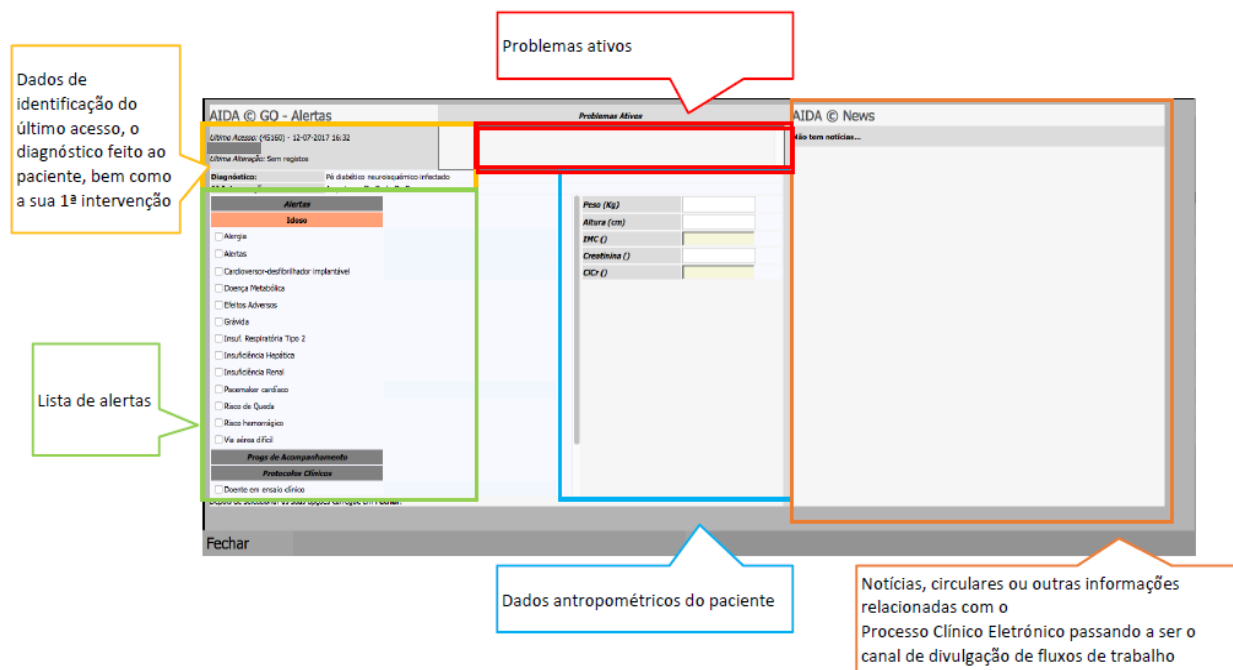


Figura 21 - Alertas e informação do doente



Após concluído o preenchimento de dados, entre outras tarefas, se assim necessário, o utilizador seleciona o botão “Fechar”, de forma a gravar os dados introduzidos e as alterações que efetuou. Assim que fecha a janela, o utilizador é direcionado para o interface principal do módulo “Internamento”, como mostra na Figura 25, abordado mais detalhadamente no ponto 4.1.3.

Por fim, o utilizador pode proceder ao agendamento de consultas. Uma vez direcionado para o interface principal do módulo “Internamento”, o utilizador deve aceder à opção “Consultas” na barra do menu deste módulo, como indica na Figura 22.



Figura 22 - Opção “consultas” na barra de menu “internamento”

Após a seleção da opção “Consultas”, na área de inserção de dados é carregado um formulário relativo ao agendamento de consultas. Como mostra na Figura 23, o utilizador pode criar consultas consoante a área escolhida na “Gestão de consultas internas”, através do botão “Criar”. Caso existam, consultas agendadas associadas ao doente, o utilizador pode editá-las ao invés de criar uma nova, se assim o entender.

**Gestão de Consultas Internas**

Registos de Consultas disponíveis para o episódio atual

Consultoria em Int Endocrinologia / Hsa Criar

Registo de Visitas disponíveis

|   |       |
|---|-------|
| Visita Pré anestésica   | Criar |
| Visita Pré anestésica CICA                                      | Criar |
| Visita Pré anestésica Cirurgia Arterial                         | Criar |
| Visita Pré anestésica Pediátrica                                | Criar |
| Avaliação pré-operatória de Incontinência Urinária Feminina (I) | Criar |
| CAPL (em construção) registos a remover                         | Criar |
| Consulta da Unidade de dor aguda (subsequentes)                 | Criar |
| Consulta Interna NEFRO  | Criar |
| Consultadoria de Nutrição                                       | Criar |
| Equipa Intra-hospitalar de Cuidados Palliativos                 | Criar |
| Observação pela Psiquiatria de Ligação                          | Criar |
| Processo de Nascimento (teste)                                  | Criar |
| 1ª Consulta de unidade de dor aguda                             | Criar |
| Consulta de Grupo de Oncologia                                  | Criar |
| Consulta de Grupo Hodgkin Melanoma                              | Criar |
| Consulta de Grupo Multidisciplinar Oncológica                   | Criar |

Figura 23 - Gestão de consultas internas

### 4.1.3. Manual de gestão do módulo “Internamento”

Novamente, como em qualquer outra gestão do módulo, o primeiro passo é aceder à plataforma e efetuar o login, como foi referido no ponto 4.1.1.

Depois de ter entrado no portal, o utilizador pode aceder ao módulo ambulatorio através da opção “Internamento” no menu de tarefas como está representado na Figura 24.



*Figura 24 - Opção “internamento” no menu de tarefas PCE-AIDA*

De seguida, semelhante ao que ocorre no módulo de consultas, o utilizador seleciona o serviço de internamento a que pretende ter acesso, no menu lateral “Serviços a que tem acesso”, como mostra na Figura 20, e é evidenciada a lista de doentes registados nesse serviço de internamento, onde o utilizador pode aceder a essa informação e adicionar novos dados, como mostra na Figura 21, e é explicado mais detalhadamente no ponto 4.1.2.

Posteriormente, o utilizador é direcionado para o interface principal do módulo internamento, onde mostra vários tipos de registos sobre o doente e internamentos, nomeadamente, uma lista dos últimos MCDTs realizados no doente, dados de identificação e antropométricos, informação relativa ao internamento, entre outras secções, como é evidente na Figura 25.



Figura 25 - Interface principal do módulo "internamento"

Uma das funcionalidades frequentes neste módulo, é a criação de notas de alta. Para isso, o utilizador, enquanto está no interface principal do módulo "internamento", deve aceder à opção "Alta" na barra do menu, como indica na Figura 26.

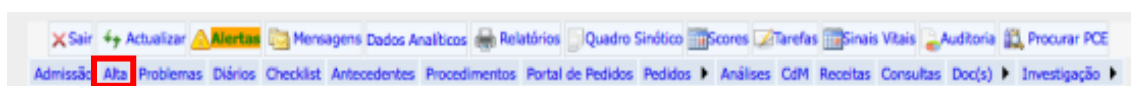


Figura 26 - Opção "Alta" na barra do menu "internamento"

De seguida, é carregado um formulário relativo às notas de alta, na área de inserção de dados do interface, igual ao que a Figura 27 mostra.

Nota de Alta de Endocrinologia  
17020526 - Admissão 05-07-2017 14:56 - 8 dia(s) no serviço.  
Última atualização Sofia Tebeira (45160) - 13-07-2017 09:26

Relatório de Alta

Gravar Alta Clínica Encerrar Imprime

Médico Responsável - Escolhe o Responsável -

Data da Alta:

Outro Hospital

Malhorado

Motivo de Admissão

Pé isquémico infectado à esquerda

/Users/  
09.47.5:

Figura 27 - Formulário de nota de alta

Na Figura 27 apenas mostra a parte inicial do formulário, pois trata-se de um formulário muito extenso, com vários campos que podem ser preenchidos, nomeadamente, motivo de admissão, sumário do processo, diagnósticos, tratamentos, procedimentos realizados, prognósticos, tratamento e monitorização, entre outros, no entanto, não são relevantes mostrar nesta situação. Posto isto, estão representados três botões no topo do formulário, com funcionalidades bastante claras. O utilizador seleciona o botão “Gravar” para gravar os dados inseridos, o botão “Alta Clínica” para indicar que o doente teve alta clínica e, por fim, o botão “Encerrar” para encerrar o registo. Como acontece em algumas funcionalidades da plataforma, caso existam notas já associadas ao doente, o utilizador pode editá-las.

#### 4.1.4. Manual de gestão do módulo “Urgência”

Mais uma vez, como em qualquer outra gestão do módulo, o primeiro passo é aceder à plataforma e efetuar o login, como foi referido no ponto 4.1.1.

Depois de ter entrado no portal, o utilizador pode aceder ao módulo Urgência através da opção “Urgência” no menu de tarefas como está representado na Figura 28.



Figura 28 - Opção “urgência” no menu de tarefas PCE-AIDA

Depois de aceder à opção “Urgência”, o utilizador escolhe um tipo de serviço de urgência da lista “Urgências a que tem acesso” no menu lateral do lado esquerdo do interface, e seleciona um doente da lista de doentes admitidos no serviço de urgência escolhido, como está representado na Figura 29.

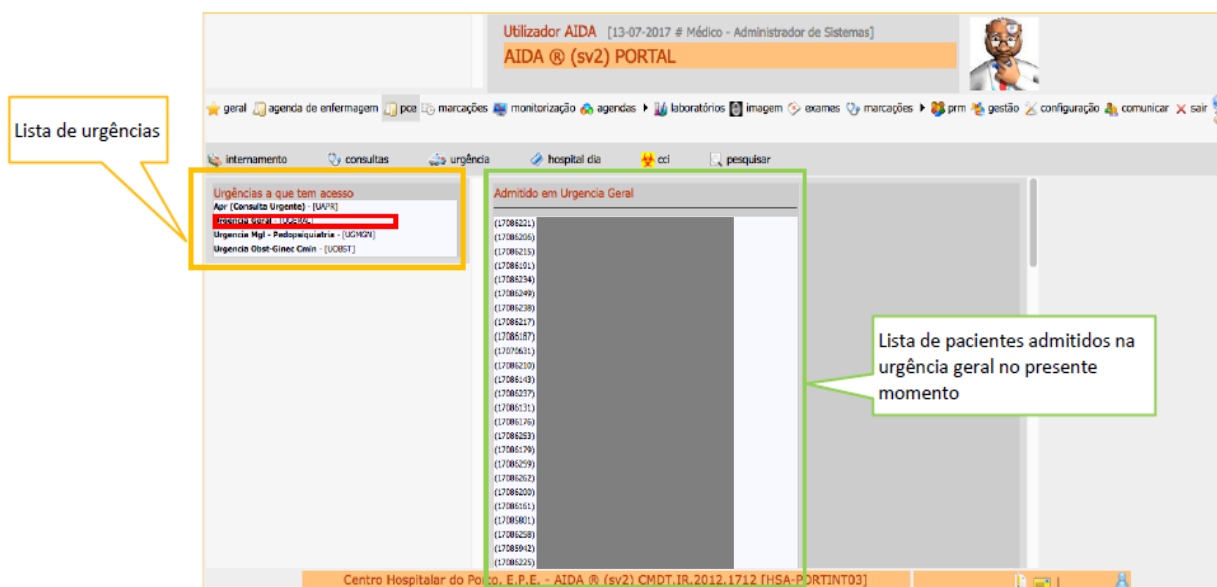


Figura 29 - Lista de serviços de urgências e lista de doentes

Ao selecionar um doente, o utilizador é direcionado para o interface principal do módulo de urgência, que evidencia informação semelhante aos outros módulos, mas relativa ao serviço de urgências, nomeadamente, uma lista dos últimos MCDTs realizados no doente, dados de identificação e antropométricos, informação relativa ao episódio de urgência que o utilizador está a visualizar, entre outras secções como mostra na Figura 30.



Figura 30 - Interface principal do módulo "urgência"

No módulo das urgências, uma das funcionalidades frequentemente utilizada, é a realização de um pedido de exame. Para isso, o utilizador, enquanto está no interface principal do módulo "urgência", deve aceder à opção "Portal de Pedidos" na barra do menu, como indica na Figura 31.

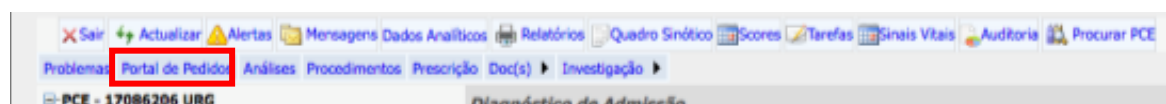


Figura 31 - Opção "Portal de Pedidos" na barra do menu "urgência"

Assim que seleciona a opção “Portal de Pedidos”, o utilizador é direcionado para um novo interface do módulo de urgências, o interface onde são efetuados os pedidos de exame, como indica na Figura 32.

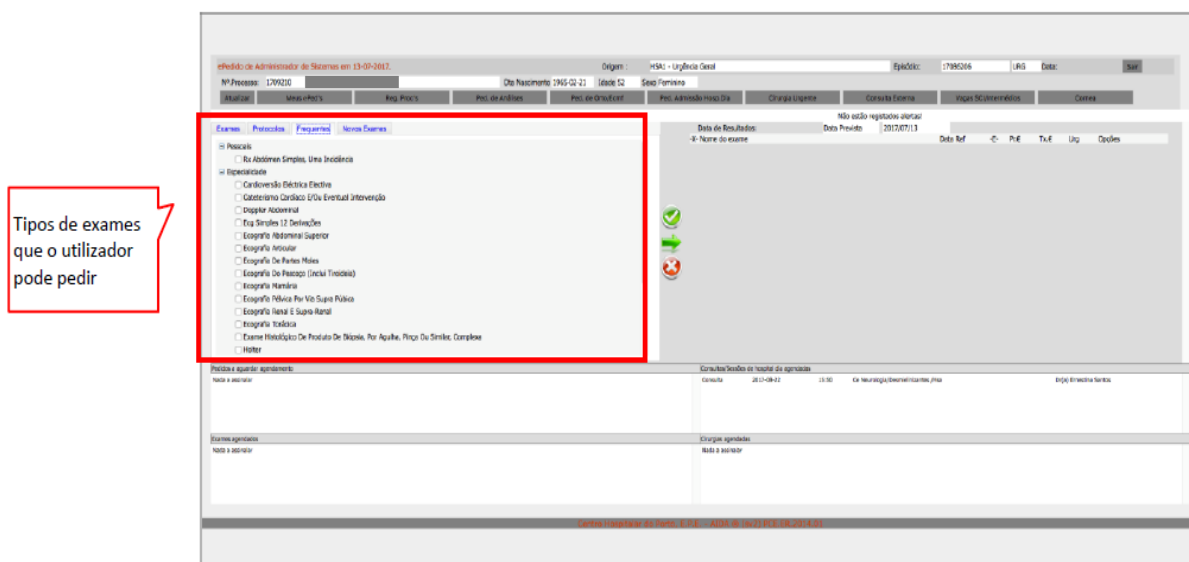


Figura 32 - Portal de Pedidos

O utilizador tem uma lista de pedidos de exame aos quais tem acesso, na secção do lado esquerdo do interface e pode selecionar os que assim entender adicionar. De seguida, na secção do meio, o utilizador clica na opção representada com um visto verde, para adicionar o pedido, e este transfere-se para a secção direita do interface, indicando que o pedido se encontra registado. A ação contrária também pode ser feita por parte do utilizador, ou seja, cancelar pedidos já existentes. O utilizador, apenas tem de selecionar o pedido de exame e clicar na opção representada com uma cruz vermelha.

Concluída a documentação e descrição das funcionalidades da plataforma, foi altura de otimizar os processos existentes, utilizando o BPMN e todos os seus benefícios. Para isso, foi necessário escolher as melhores ferramentas para o efeito.

No tópico seguinte serão descritas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste projeto, o porquê da escolha e as suas vantagens.

## 5. OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS USANDO BPMN

Depois de descrito o caso de estudo, percebido o funcionamento da plataforma e escolhida a ferramenta BPMN, foi iniciada a segunda parte da fase Executar do projeto, como foi mencionada no ponto 3.1, onde foi feita a otimização aos processos, seguida da análise do impacto que estes irão ter na organização a implementar. Neste tópico, o objetivo é descrever claramente o processo inerente à sua documentação. Deste modo, vai ser possível produzir uma espécie de modelo técnico para que possam ser feitas futuras análises e intervenções à plataforma PCE-AIDA do CHP.

A plataforma PCE-AIDA, como já referido, está dividida em módulos e submódulos. Os quatro principais são: **ambulatório**, **consultas**, **internamento** e **urgência**. Relacionados a estes, estão os submódulos, sendo eles os seguintes três: **efetuar login**, **consultar/registar detalhes do doente** e **agendar consulta**. De notar que existe uma dependência entre os módulos e os submódulos, sendo que os submódulos foram criados de forma a simplificar processos que se repetem em diferentes módulos. Havendo esta dependência, e percebendo que para descrever corretamente os módulos, é necessário conhecer os submódulos, estes serão descritos e apresentados em primeiro lugar.

Posto isto, nos tópicos que se seguem serão descritas detalhadamente, os submódulos (5.1), seguidamente dos principais módulos (5.2).

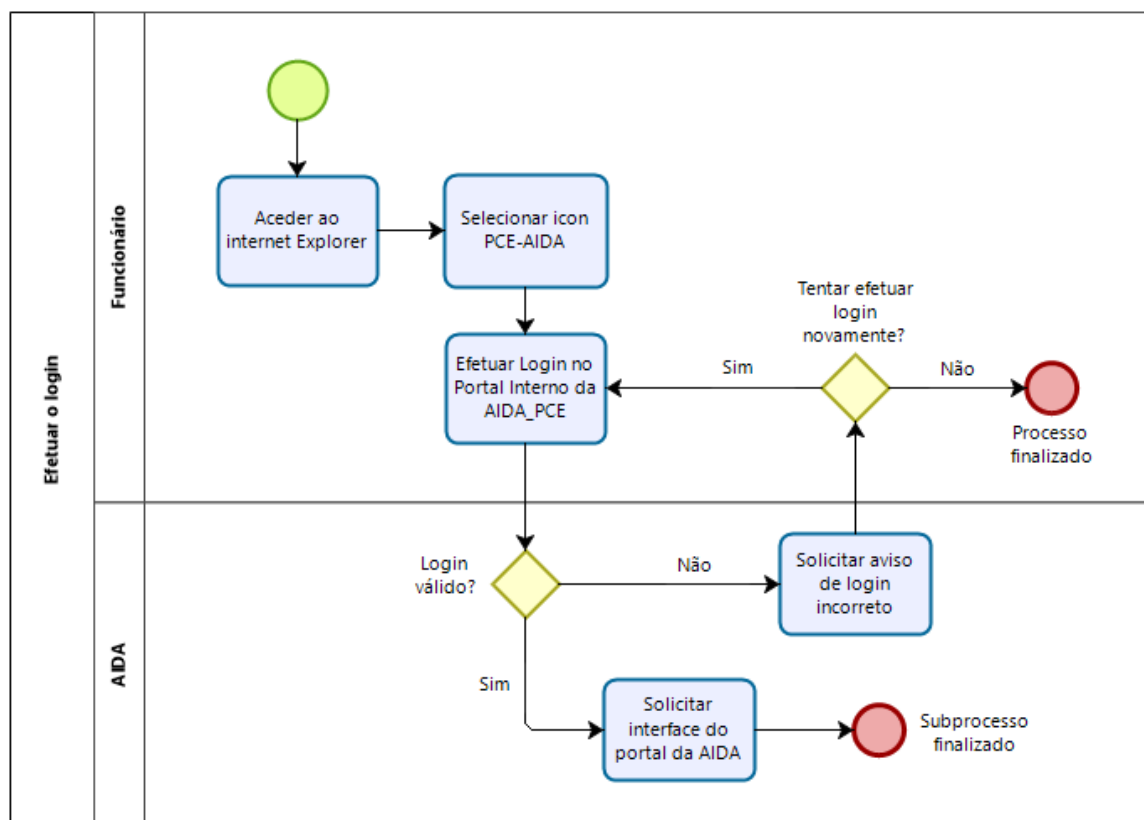
### 5.1. Submódulos

De forma a facilitar a modelação e torná-la mais clara, o BPMN permite criar subprocessos dentro de processos, isto é, em vez de repetir a modelação de processos que se repetem em vários módulos, são criados subprocessos simplificando a complexidade dos processos dos grandes módulos, e tornando mais clara a documentação para que possa ser melhor entendida pelos utilizadores. Nos seguintes três tópicos, são apresentados os três submódulos criados, efetuar login (5.1.1), consultar/registar detalhes do doentes (5.1.2) e agendar consulta (5.1.3).



### 5.1.1. Submódulo “Efetuar Login”

O processo representado na Figura 33 trata-se de o processo “Efetuar o Login” da plataforma da AIDA. O processo possui duas *lanes*, com nomes “Clínico” e “AIDA”.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Figura 33 - Subprocesso "Efetuar Login"

Para iniciar o processo, o clínico acede ao Internet Explorer. De seguida, o clínico clica no *icon* “PCE-AIDA” e, assim que tem acesso ao portal interno do “PCE-AIDA”, o clínico insere as suas credenciais, um código e uma password respetivamente, que sejam válidas, de modo a efetuar o login. Caso contrário, a plataforma emite um aviso a indicar que o login não é possível, devido às credenciais inválidas e o clínico terá de voltar a indicar novas credenciais, até que estas sejam válidas ou então sair da plataforma sem conseguir acesso ao portal.

### 5.1.2. Submódulo “Consultar/Registar detalhes do doente”

Na Figura 34 está representado o processo “Consultar/Registar detalhes do doente” na plataforma da AIDA. O processo possui duas *lanes*, com nome “Clínico” e “AIDA” referente às tarefas realizadas por um clínico e pela plataforma AIDA do PCE, respetivamente.

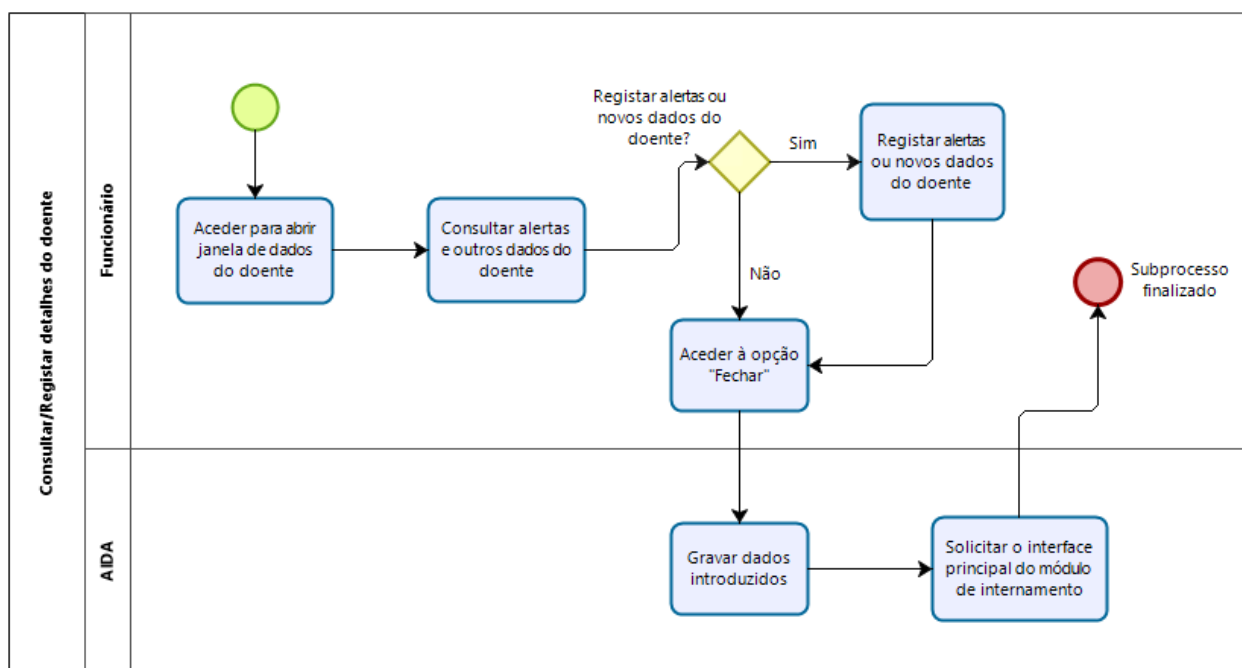


Figura 34 - Subprocesso "Consultar/Registar detalhes do processo"

Este processo é normalmente, um subprocesso de um processo de nível superior e inicia-se quando o clínico acede aos dados de um doente, fazendo um clique sobre o nome do doente. Quando consulta os alertas e outros dados desse doente, tem a opção de registar novos dados ou alertas que ache necessário. Independentemente de tomar a opção de registar novos dados ou não, no final, o clínico termina a sua tarefa sempre clicando na opção “Fechar” que faz com que a plataforma guarde qualquer alteração que foi feita automaticamente. De seguida a plataforma mostra o interface do módulo principal de internamento e este subprocesso é dado como terminado.

### 5.1.3. Submódulo “Agendar consulta”

O processo representado na Figura 35 trata-se de “Agendar consulta” e está dividido por duas *lanes*, com os nomes “Clínico” e “AIDA” referente às tarefas realizadas por um clínico e pela plataforma AIDA do PCE, respetivamente.

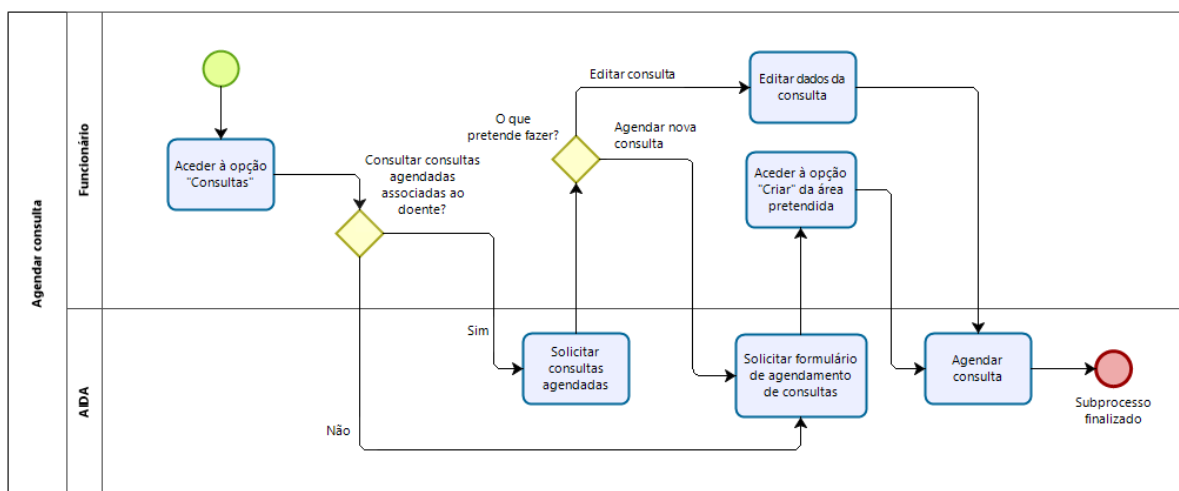


Figura 35 - Subprocesso "Agendar consulta"

O clínico começa por aceder à opção “Consultas” no menu principal do interface. De seguida, o clínico pode aceder às consultas que já estão associadas ao doente. Se sim a plataforma mostra as consultas agendadas, caso contrário, salta esse passo e solicita logo o formulário para agendar nova consulta. Caso opte por aceder às consultas já agendadas, tem a opção de as editar e salvar as alterações. Se optar por criar nova consulta, a plataforma AIDA mostra um formulário de agendamento de consultas onde o clínico preenche e finaliza clicando na opção “Criar”, agendando assim uma consulta ao doente selecionado.

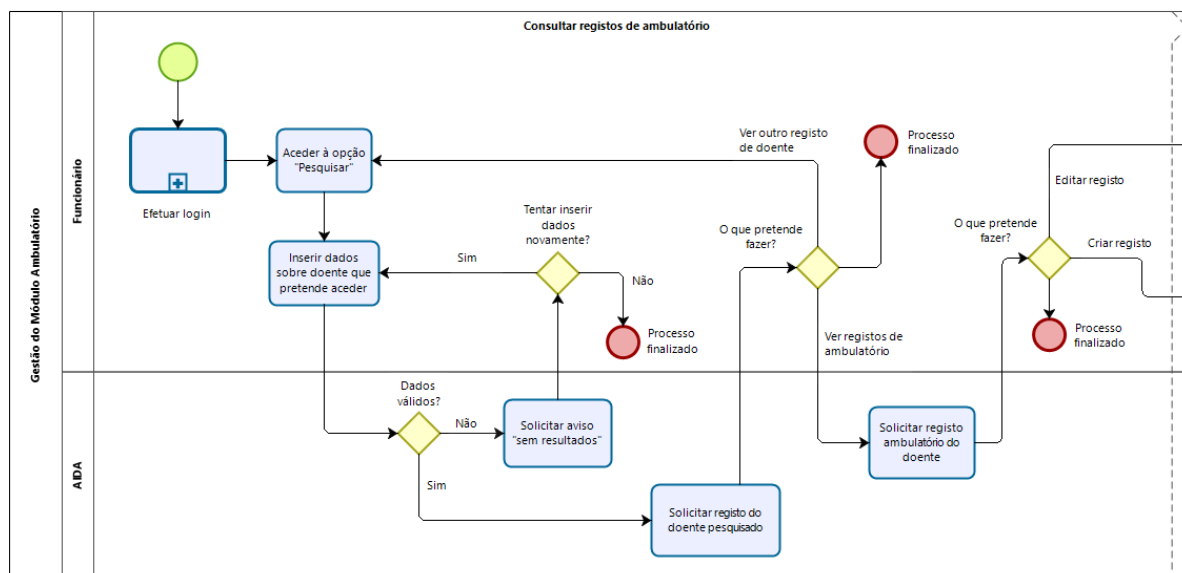
## 5.2. Otimização dos módulos da plataforma PCE-AIDA

Compreendidos quais são os submódulos, é mais fácil compreender a descrição dos módulos principais. Nos seguintes tópicos estão descritos os quatro módulos otimizados em BPMN em quatro tópicos, módulo ambulatorio (5.2.1), módulo consultas (5.2.2), módulo internamento (5.2.3) e módulo urgência (5.2.4), respetivamente.

### 5.2.1. Módulo “Ambulatório”

O processo representado na Figura 36 trata-se da Gestão do módulo “Ambulatório” do PCE-AIDA do CHP. De notar que a Figura 36 b) é sequência da Figura 36 a). Este processo está dividido por dois *milestones*, consultar registos de ambulatório e gerir registos de ambulatório e duas *lanes*, clínico e AIDA.

a)



b)

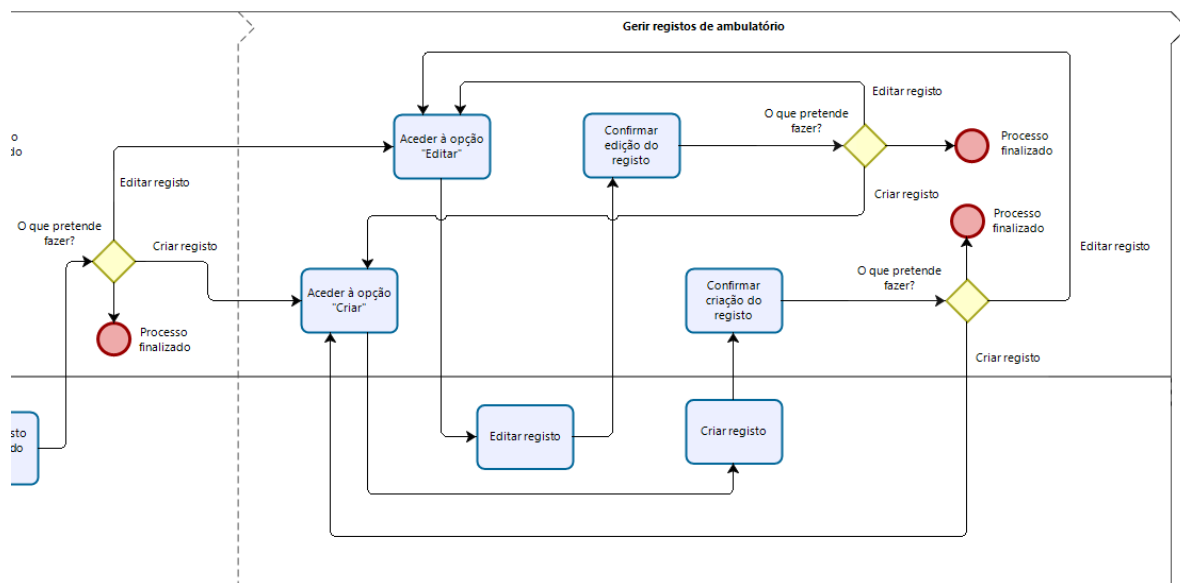


Figura 36 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Ambulatório"

Para iniciar o processo, o clínico efetua o login. Uma vez o login efetuado com sucesso, o clínico acede à opção “Pesquisar” e insere algum dado sobre o doente do qual os registos pretende aceder. A plataforma processa esses dados e verifica se existe algum registo de doentes com esses mesmo dados, isto é, se os dados são válidos para pesquisa ou não. Se sim, a plataforma solicita os registos do doente e o clínico consegue então, aceder ao registo do doente se assim o entender, caso contrário o clínico tem a opção de voltar a inserir novos dados do doente ou simplesmente sair da plataforma.

Depois de consultar os registos do doente em causa, o clínico pode terminar aqui a sua tarefa ou gerir os registos do doente em causa, isto é criar ou editar registos. Se assim o entender, o clínico acede às opções “Editar” no caso de querer editar um registo existente, ou “Criar” caso pretenda criar um novo registo do doente. O clínico pode alternar entre as opções de gestão dos registos até assim o entender e dar o processo como terminado.

### 5.2.2. Módulo “Consultas”

O processo representado na Figura 37 trata-se da Gestão do módulo “Consultas” do PCE-AIDA do CHP. De notar que a Figura 37 b) é sequência da Figura 37 a). Este processo está dividido por três *milestones*, “Consultar registos de consultas”, “Ver detalhes do doente” e “Agendar consulta”, e dividido por duas *lanes*, “Clínico” e “AIDA”.

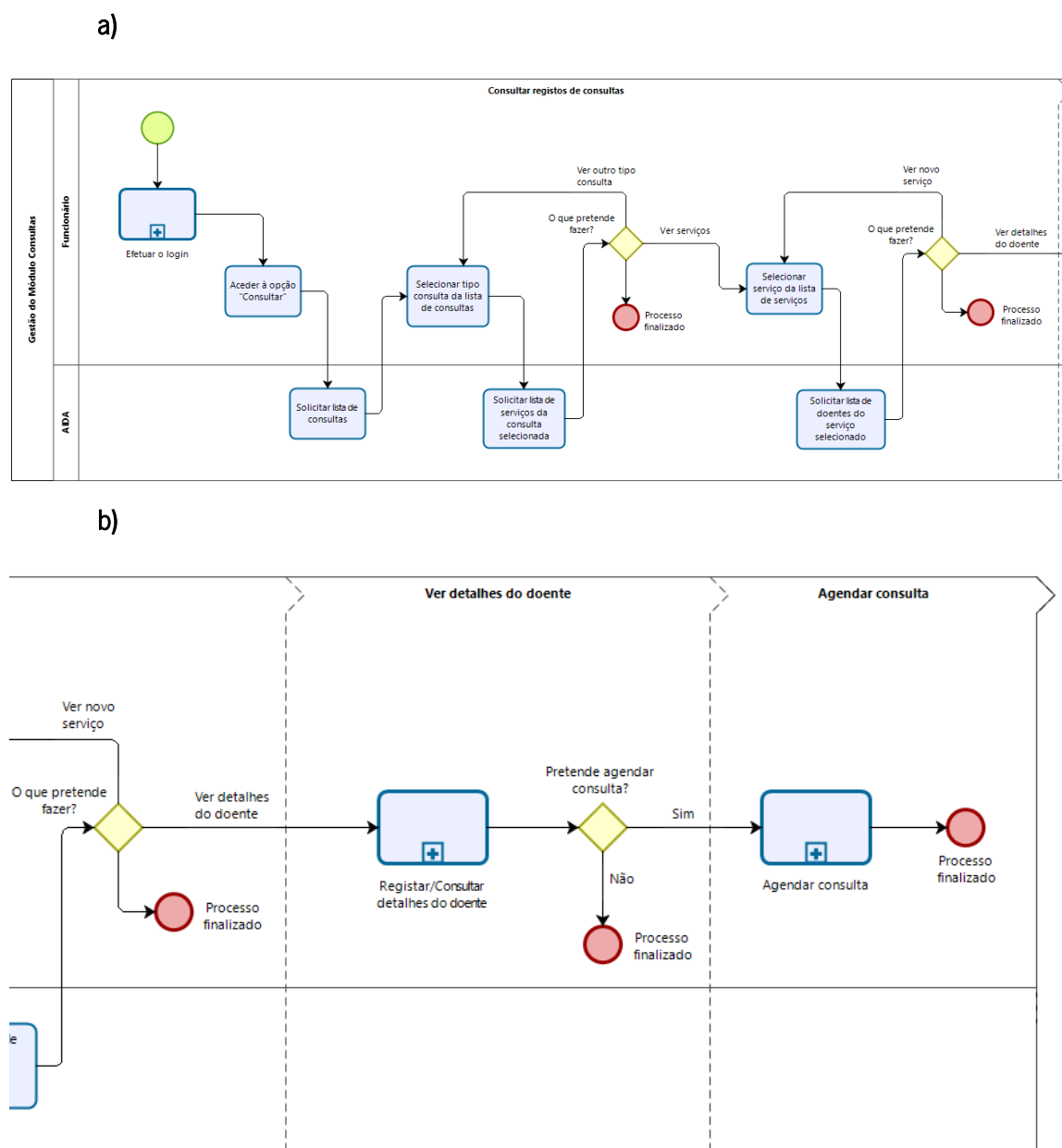


Figura 37 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo “Consultas”

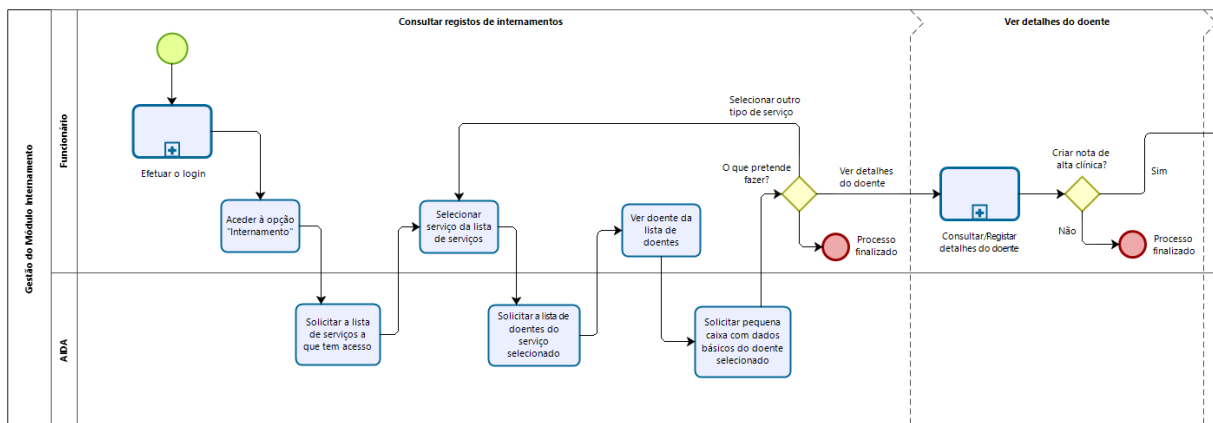
Este processo inicia-se quando o clínico inicia o login e acede à opção “Consultar” no interface do módulo “Consultas”. De seguida, a plataforma solicita a lista dos diversos tipos de consultas, o clínico seleciona um tipo de consulta e a plataforma solicita a lista de serviços associados à consulta selecionada. Posto isto, o clínico decide se pretende voltar atrás e ver outro tipo de consulta com serviços diferentes, ver os serviços do tipo de consulta atual ou simplesmente terminar o processo e sair. Depois de escolher o tipo de consultas e ver os serviços que lhe estão associados, o clínico seleciona um e a plataforma solicita a lista de doentes associados a esse serviço. A seguir, o clínico pode voltar a escolher outro serviço, prosseguir para ver os detalhes de algum doente ou terminar o processo e sair.

Posteriormente a escolher o tipo de consulta e serviço, o clínico pode escolher o doente que quer ver em detalhe e iniciar o subprocesso “Registrar/Consultar detalhes do doente”. Por fim, o clínico pode agendar uma consulta ao doente e iniciar o subprocesso “Agendar consulta” ou terminar logo o processo.

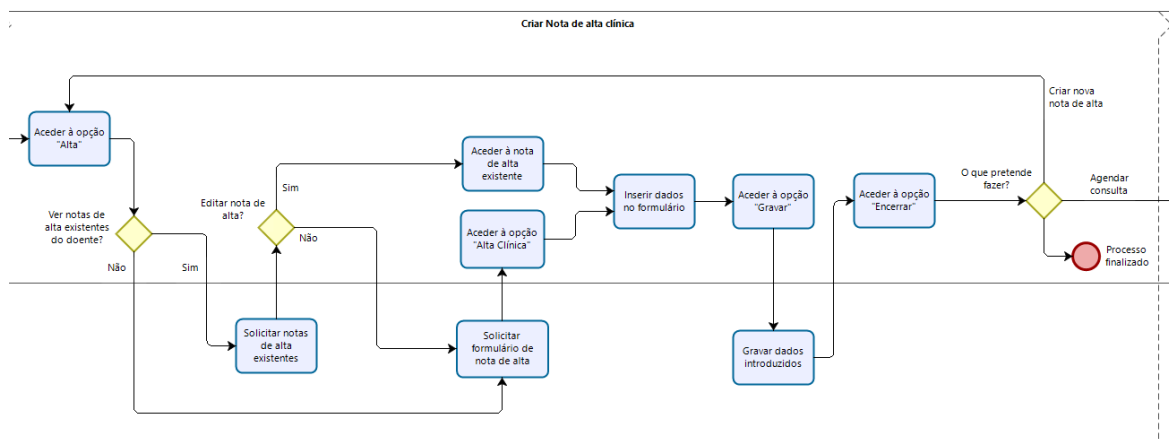
### 5.2.3. Módulo “Internamento”

O processo representado na Figura 38 trata-se do processo “Gestão do módulo Internamento” da plataforma PCE- AIDA. O processo possui quatro *milestones*, “Consultar registos de internamentos”, “Ver detalhes do doente”, “Criar nota de alta clínica” e “Agendar consulta”, e duas *lanes*, com nomes “Clínico” e “AIDA”, que integram o que é da responsabilidade do clínico e da plataforma AIDA, respetivamente.

a)



b)



c)

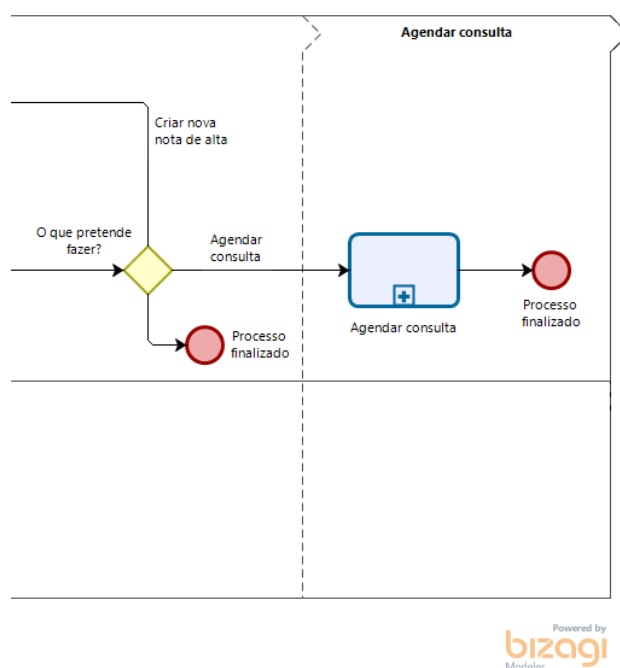


Figura 38 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Internamento"

De notar que a Figura 38 c) é sequência da Figura 38 b) e a Figura 38 b) é sequência da Figura 38 a). Para iniciar o processo, o clínico efetua o login. Uma vez o login efetuado com sucesso, o clínico acede à opção "Internamento". A plataforma solicita a lista de serviços de internamento existentes e o clínico escolhe uma, clicando sobre o nome do serviço. Posto isto, a plataforma responde, solicitando a lista dos doentes que estão associados ao serviço selecionado e o clínico, ao passar a seta do mouse sobre o nome de cada doente, faz com que apareça uma



caixa com dados básicos sobre esse doente. Se o clínico pretender visualizar dados mais detalhados de um determinado doente, pode fazê-lo clicando no nome do doente.

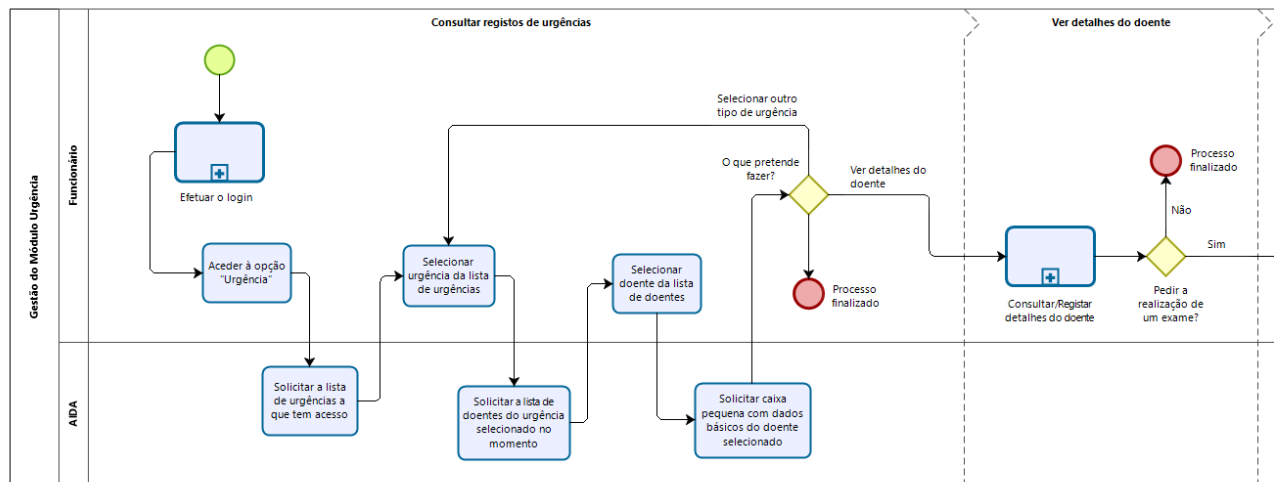
Depois de consultar os registos de internamento de um certo serviço, o clínico pode escolher, seleccionar outro serviço, repetindo o mesmo processo anteriormente, dar por terminada a sua tarefa e sair da plataforma ou visualizar mais detalhadamente os dados de um doente, como referi anteriormente. O clínico ao escolher ver detalhes do doente, inicia o subprocesso “Consultar/Registar detalhes do doente” e a seguir se não escolher dar por terminado o processo, pode criar nota de alta clínica ao doente seleccionado.

Para criar uma nota de alta clínica, o clínico começa por aceder à opção “Alta”. De seguida tem a opção de consultar as notas de alta existentes do doente se for esse o caso, e pode editar essas notas de alta caso pretenda efetuar alguma alteração nas mesmas, caso contrário a plataforma salta esse passo e solicita de imediato o formulário de criação de uma nota de alta, onde o clínico insere os dados e acede à opção gravar de forma a plataforma gravar a atividade do clínico. Por fim o clínico acede à opção “Encerrar” para sair do formulário de criação da nota de alta. Posto isto, o clínico pode voltar a repetir o processo e criar ou editar notas de alta, dar por terminado o processo ou seguir e agendar consulta. Ao seguir para agendar consulta, o clínico dá início ao subprocesso “Agendar consulta” que é o último *milestone* deste módulo.

#### 5.2.4. Módulo “Urgência”

O processo representado na Figura 39 trata-se do processo “Gestão do módulo Urgência” da plataforma da AIDA. De notar que a Figura 39 **b)** é sequência da Figura 39 **a)**. O processo possui três *milestones*, “Consultar registos de urgências”, “Ver detalhes do doente” e “Pedir a realização de um exame”, e duas *lanes*, com nomes “Clínico” e “AIDA”, que integram o que é da responsabilidade do clínico e da plataforma AIDA, respetivamente.

a)



b)

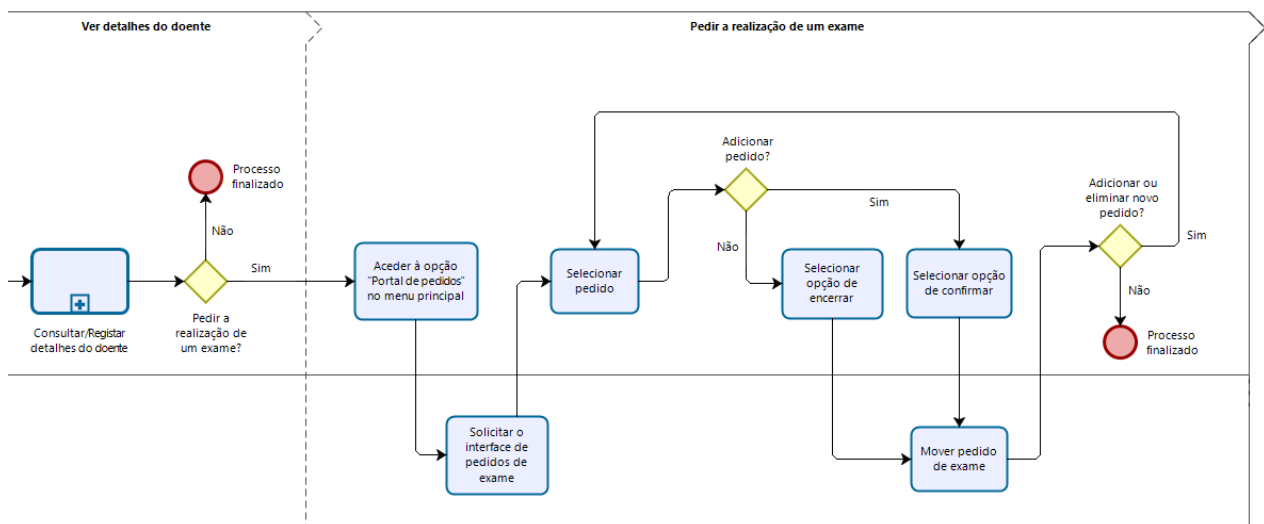


Figura 39 - Diagrama de fluxo BPMN - Gestão do Módulo "Urgência"

Para iniciar o processo, o clínico efetua o login. Uma vez o login efetuado com sucesso, o clínico acede à opção "Urgência" no interface principal do módulo. A plataforma solicita a lista de serviços de urgências existentes e o clínico escolhe uma, clicando sobre o nome da urgência. Posto isto, a plataforma responde, solicitando a lista dos doentes que estão associados ao serviço de urgência selecionado e o clínico, ao passar a seta do mouse sobre o nome de cada doente, faz com que apareça uma caixa com dados básicos sobre esse doente. Se o clínico pretender visualizar dados mais detalhados de um determinado doente, pode fazê-lo clicando no nome do doente.

Depois de consultar os registos de urgências de um certo tipo urgência, o clínico pode escolher, seleccionar outro serviço, repetindo o mesmo processo anteriormente, dar por terminada a sua tarefa e sair da plataforma ou visualizar mais detalhadamente os dados de um doente, como referi anteriormente. O clínico ao escolher ver detalhes do doente, inicia o subprocesso “Consultar/Registar detalhes do doente” e a seguir se não escolher dar por terminado o processo, pode pedir a realização de um exame para o doente seleccionado.

Para pedir a realização de um exame, o clínico começa por aceder à opção “Portal de pedidos” no menu principal. De seguida, a plataforma solicita o interface de pedidos de exame ao clínico para que este possa seleccionar o pedido de exame que pretende pedir. O clínico também pode cancelar pedidos de exame. Posto isto, o clínico selecciona o pedido do lado esquerdo e selecciona na opção de confirmar para pedir a realização de um pedido e plataforma move o pedido para a secção do lado direito. Caso contrário, o clínico selecciona um pedido do lado direito e selecciona a opção de encerrar o pedido para que a plataforma o mova novamente para a secção do lado esquerdo. O clínico pode adicionar ou cancelar pedidos novamente, caso contrário dá por terminado o processo.



## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O facto de as organizações hospitalares não possuírem processos de negócio claros e formalizados, acarreta ineficiências ao nível da organização e tem um impacto muito negativo nos sistemas de informação (SI), o que foi o principal motivo que levou à necessidade deste projeto de dissertação. Este capítulo descreve a fase de reflexão deste projeto de mestrado. Aqui encontra-se descrito o impacto que a otimização de processos da plataforma da PCE-AIDA terá no Centro Hospitalar do Porto (CHP) e por consequência, noutras organizações de saúde.

Como referido no início deste projeto, o principal motivo para este projeto foi a falta de clareza e documentação dos processos de negócio na área da saúde e refletindo sobre o impacto deste projeto, o mais importante a mencionar é que o impacto é essencialmente a nível de documentação e organizativo. Existem muitas outras organizações como a do caso em estudo, o Centro Hospitalar do Porto (CHP), que não possuem qualquer tipo de documentação clara e de fácil acesso dos seus processos, para que possam ser compreendidos e acedidos por toda gente a qualquer momento.

Um dos principais impactos a ter em conta será a diminuição de erros e falhas, tanto técnicos como humanos. Para além de conseguir otimizar os processos existentes do PCE do CHP, os modelos criados neste projeto irão servir como um modelo técnico base na manutenção e melhoramento da plataforma, sendo uma mais valia para corrigir possíveis lacunas e detetar possíveis erros. Associada à falta de uma documentação clara dos processos de negócio nas organizações nas áreas da saúde, consequentemente estão associados erros e falhas, por parte dos seus clínicos relativos, à falta de informação e ao desconhecimento dos processos de registo. A otimização e documentação feita nesta projeto, não só reduzirá estes erros e falhas como também será benéfica para todos os clínicos que deixam de estar dependentes de possíveis formações para conhecerem o processo.

Tal como foi aplicado, todo este processo, na organização em estudo, o CHP, o intuito é também, que trabalho realizado possa ser replicado em outras organizações a nível da saúde.

Para além da discussão dos resultados, é também pretendido medir o seu impacto. Para isso, foram sugeridos KPIs (*Key Performance Indicator*), apresentados a seguir.

De forma a ser possível medir o impacto do trabalho realizado, foram sugeridos KPIs para ajudar a medir o desempenho organizacional e a fazer uma manutenção e melhoramento da plataforma.

Um KPI é um indicador que é usado para medir o desempenho organizacional representado por um objetivo que a organização pretende atingir (Ballard, 2013).

Na Tabela 6 estão representados os KPIs sugeridos, identificando o KPI e indicando os detalhes de cada um. Um dos indicadores é os erros de utilização, onde é possível calcular a percentagem de erros e classificá-los como positivos, negativos ou muito negativos.

*Tabela 6 - KPIs sugeridos para medir desempenho*

| KPI                             | Detalhes   |
|---------------------------------|--|
| Formações realizadas a clínicos | <p><b>Descrição:</b> Calcular número de formações realizadas a clínicos.</p> <p><b>Valor:</b> número de formações realizadas, antes e depois da otimização.</p> <p><b>Classificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo (antes &gt; depois)</li> <li>• Negativo (antes = depois)</li> <li>• Muito negativo (antes &lt; depois)</li> </ul>   |
| Erros de utilização             | <p><b>Descrição:</b> Calcular a percentagem de erros detetados por registo.</p> <p><b>Valor:</b> número de erros detetados por cada registo, antes e depois da otimização</p> <p><b>Classificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo (antes &gt; depois)</li> <li>• Negativo (antes = depois)</li> <li>• Muito negativo (antes &lt; depois)</li> </ul>                                       |
| Deteção de falhas               | <p><b>Descrição:</b> Calcular a percentagem de falhas detetadas em futuras análises de manutenção de processos.</p> <p><b>Valor:</b> número de falhas detetadas por cada análise, antes e depois da otimização.</p> <p><b>Classificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo (antes &lt; depois)</li> <li>• Negativo (antes = depois)</li> <li>• Muito negativo (antes &gt; depois)</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| Tempo de doentes em lista de espera para registo (ambatório, consultas, internamento, urgência) | <p><b>Descrição:</b> Calcular média de tempo de um doente em lista de espera, num determinado módulo</p> <p><b>Valor:</b> tempos de um doente em lista de espera, num determinado módulo</p> <p><b>Classificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo (antes &gt; depois)</li> <li>• Neutro (antes = depois)</li> <li>• Negativo (antes &lt; depois)</li> </ul> |
| Consultas realizadas  | <p><b>Descrição:</b> Calcular número de consultas realizadas</p> <p><b>Valor:</b> número de consultas realizadas, antes e depois da otimização.</p> <p><b>Classificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo (antes &lt; depois)</li> <li>• Neutro (antes = depois)</li> <li>• Negativo (antes &gt; depois)</li> </ul>  |

Estes KPIs são todos indicadores de medição de desempenho baseados no antes e depois da otimização, de forma a ser possível visualizar os benefícios imediatos da otimização, mas estes podem ser posteriormente, alterados para ser possível fazer medições de desempenho constantes, por exemplo, mensais, trimestrais, anuais, etc.

Em suma, é de reforçar que os KPIs são apenas uma sugestão de medição do impacto dos resultados, mas aconselha-se a sua adoção e implementação por parte do Centro Hospitalar do Porto (CHP), pois com esta adoção, os seus clínicos poderão ter uma melhor noção do real impacto de cada uma das medidas implementadas e consequentemente, avaliar o sucesso e capacidade de otimização do modelo BPM.





## 7. CONCLUSÃO

Neste capítulo são abordadas as conclusões deste projeto de dissertação. É feita uma síntese das fases de desenvolvimento do projeto, os contributos do mesmo, identificar se os objetivos iniciais foram cumpridos e uma reflexão de tarefas para abordar futuramente.

### 7.1. Síntese do trabalho efetuado

Este projeto de dissertação teve como objetivos principais a otimização e documentação dos processos/módulos da plataforma PCE-AIDA do Centro Hospitalar do Porto (CHP), aplicando o BPMN aos mesmos. O grande motivo para a necessidade deste projeto foi a falta de documentação transparente e de fácil acesso em organizações na área da saúde, propondo a aplicação do BPM como solução para este problema.

A parte de desenvolvimento deste projeto foi dividida em duas componentes: a revisão de literatura, como componente inicial teórica, e como componente mais prática, a otimização e documentação da plataforma PCE-AIDA.

A revisão de literatura teve como objetivo definir e validar conceitos fundamentais para o desenvolvimento do projeto. Para além disso, foi nesta componente que foi definida a metodologia de investigação, *case study*, e foi também, aqui que se definiu as etapas da componente prática de desenvolvimento do projeto.

A segunda componente foi dividida em três etapas distintas: Planear, Executar, Refletir.

A primeira etapa, com um carácter mais teórico, foi dedicada, em primeiro lugar, à análise e escolha da ferramenta para aplicar o BPMN nos processos de negócio do PCE, e em segundo lugar, foi feita uma revisão dos conhecimentos adquiridos na revisão de literatura, de forma a poderem ser aplicados nas etapas seguintes.

Na segunda etapa, foi feita uma documentação da plataforma existente. Inicialmente, foi obtida uma documentação da plataforma, através das interações que houve com o CHP, mas dado que a documentação obtida foi muito restrita, foi necessário haver um melhoramento da mesma, de forma a conseguir perceber de forma clara como funciona a plataforma existente. Feito

esse melhoramento na documentação e percebido o funcionamento da plataforma com mais detalhe, foi aplicado o BPMN nos módulos da plataforma, havendo assim uma otimização nos módulos da plataforma.

Por fim, na terceira etapa, o objetivo passou por documentar todo o trabalho realizado nas etapas anteriores e refletir sobre o seu impacto. Finalmente, foi documentado, em forma de conclusão, os contributos do projeto e que tipo de limitações e dificuldades foram encontradas no seu decorrer.

Assim, de forma a relacionar as duas metodologias e os resultados alcançados, podemos concluir que a metodologia Case Study incidiu na fase de revisão de literatura e no estudo da plataforma PCE-AIDA do CHP. Esta metodologia permitiu que houvesse um estudo prévio de projetos anteriores e conceitos no âmbito do projeto, o que tornou a pesquisa mais enriquecedora, bem como na tarefa de documentação da plataforma com base na documentação existente obtida. Para além disso, esta metodologia permitiu que houvesse uma relação entre a teoria e a prática ao longo do desenvolvimento do projeto, e permitiu uma investigação detalhada, sobre a evolução do conceito BPM, ao longo do tempo.

## 7.2. Contributos

Como referido anteriormente, os objetivos principais do projeto são a otimização e documentação dos processos/módulos da plataforma PCE-AIDA do Centro Hospitalar do Porto (CHP). Não tendo havido ainda, uma implementação dos processos otimizados na plataforma do PCE, os contributos do trabalho realizado são apenas contributos esperados, baseados no estudo que foi feito, que irão ser medidos, posteriormente. Para isso, numa fase seguinte, de forma a ser possível medir o impacto do trabalho realizado, foram sugeridos KPIs para ajudar a medir o desempenho organizacional e a fazer uma manutenção e melhoramento da plataforma.

Dito isto, para ser possível perceber se estes objetivos principais foram cumpridos é necessário avaliar se os objetivos secundários e resultados deste projeto foram cumpridos na sua íntegra.

Assim, foi feito um mapeamento de ambos, como está representado na Tabela 7 (objetivos) e na Tabela 8 (resultados), contrastando os objetivos propostos inicialmente e os

resultados que foram alcançado, verificando-se a importância da metodologia para o trabalho desenvolvido. Na Tabela 7 um dos objetivos foi documentar e modelar os processos da plataforma usando o BPMN, e o objetivo foi 100% concluído.

*Tabela 7 - % de conclusão dos objetivos da dissertação*

| Objetivos   | % de conclusão |
|---|----------------|
| 1. Identificar e tornar claros os processos de negócio críticos da plataforma PCE-AIDA                                    | 100%           |
| 2. Documentar e modelar os processos usando BPMN  | 100%           |
| 3. Fazer um levantamento da documentação existente de projetos BPM  | 100%           |
| 4. Compreender o ambiente do projeto de modo a conseguir desenvolver perguntas estratégicas aos seus utilizadores         | 100%           |
| 5. Analisar a plataforma PCE-AIDA e as suas funcionalidades para, posteriormente, poder ser feita a documentação da mesma | 100%           |

Na Tabela 7 estão representados os resultados obtidos e a sua percentagem de conclusão, e também faz um match com os objetivos iniciais do projeto. Um dos resultados foi o manual de documentação de funcionalidades da plataforma PCE-AIDA, tendo sido 100% concluído. Além disso, foi um resultado importante para atingir o objetivo 1 e 5 enumerados na Tabela 8.

*Tabela 8 - % de resultados da dissertação e match com objetivos do projeto*

| Resultados   | % de conclusão | Match com objetivos |
|--|----------------|---------------------|
| Manual de documentação de funcionalidades da plataforma PCE-AIDA             | 100%           | 1;5                 |
| Módulos e submódulos da plataforma PCE-AIDA otimizados                       | 100%           | 1;2                 |
| Modelo técnico para futuras análises no âmbito do tema                       | 100%           | 1;2;4               |
| Estudo de benefícios esperados, após implementação dos processos otimizados  | 100%           | 3;4                 |
| KPIs sugeridos para medição de desempenho                                    | 100%           | 3;5                 |
| Adquirição de novo conhecimento na área de análise de sistemas de informação | 100%           | 1;2;3;4;5           |

O principal contributo do estudo realizado é o conjunto de benefícios que a aplicação do BPMN traz, como solução para o problema em questão. Os principais benefícios são os seguintes quatro:

- Existência de uma documentação clara e de fácil acesso, dos processos de negócio da organização;
- Eliminação da dependência de possíveis formações dos clínicos, com o objetivo de conhecerem os processos;
- Existência de um modelo técnico para futuras análises, que ajuda a detetar falhas e lacunas, consequentemente, diminuindo erros técnicos e humanos nos seus serviços;
- O estudo realizado pode ser aplicado em outras organizações na área da saúde para além do CHP.

Para além disso, é importante mencionar que um dos contributos desta dissertação foi a realização e aceitação de um artigo científico sobre a adoção do BPM em organizações da área da saúde, para a conferência *HiPIS@ICTH 2018 - Healthcare Interoperability and Pervasive Intelligent System Workshop*. O *abstract* do artigo mencionado, pode ser encontrado no Anexo.

### 7.3. Limitações

A principal limitação deste projeto de dissertação foi o restrito e demoroso contacto que houve com o Centro Hospitalar do Porto (CHP) durante o decorrer do projeto. Este fator causou atrasos em momentos do projeto, pois havia uma dependência de informação proveniente desse contacto. Para além de ser restrito, esse contacto era demoroso e não surgiu no momento em que foi pedido e necessário. Outra limitação deste projeto foi que a dependência da entidade parceira para o desenvolvimento do projeto, causou uma mudança dos objetivos pretendidos para o projeto, fazendo o projeto passar de um carácter prático, para um projeto de carácter mais teórico.

Para além disso, são apresentados os riscos que surgiram ao longo do desenvolvimento do projeto. Na Tabela 9 estão representados os riscos com base no seu impacto e probabilidade de acontecer no projeto por ordem de seriedade. Também é definido para cada risco o plano de contingência caso a verificação do mesmo acontecer seja positiva, e se foi verificado que o erro aconteceu ou não.

Tabela 9 - Lista de riscos do projeto

| ID | Designação  | Impacto (x), [1-5] | Probabilidade (y), [1-5] | Seriedade [x*y] | Ações Atenuantes  | Verificação |
|----|---|--------------------|--------------------------|-----------------|---|-------------|
| 1  | Dificuldade em conseguir comunicar com os gestores participantes no projeto do Centro Hospitalar do Porto (CHP) | 5                  | 4                        | 20              | Marcar reuniões com o máximo de antecedência possível. Propor reuniões presenciais e via computador                     | SIM         |
| 2  | Dificuldade no seguimento da evolução no terreno  | 4                  | 3                        | 12              | Tentar sempre deslocar ao local para que seja possível compreender melhor o projeto e recolher informação em tempo real | SIM         |

#### 7.4. Trabalho futuro

Por fim, importa referir que os objetivos para este projeto foram todos concluídos com sucesso, sendo que o próximo passo fica a cargo do Centro Hospitalar do Porto (CHP). Como já foi mencionado, como trabalho futuro, o próximo passo passa, essencialmente, por implementar e disseminar o modelo otimizado e respetiva documentação da plataforma PCE-AIDA. Desta forma, poderão ser verdadeiramente colhidos os benefícios esperados com a realização deste trabalho, e posteriormente fazer passar esse conhecimento para que outras organizações possam tirar o mesmo proveito do estudo realizado.



## 8. BIBLIOGRAFIA

- Adam Wasilewski. (2016). Business process management suite (bpms) market changes 2009 – 2015. *Information System in Management*, 5, 585–592.
- Aguiar, W. S., Damasceno, M., & Melo, F. (2016). Avaliação de softwares livres de bpmn para mapeamento de processos.
- APQC. (2015). Cross-industry Process Classification Framework ver. 7.0.2 overview, (December), 27.
- Araujo, M. H. De, & De Albuquerque, J. P. (2010). Flexibilidade na Gestão de Processos de Negócios? Um estudo de caso em uma indústria do ramo Químico. *Anais Do XXXIV Encontro Da ANPAD*, 1–17.
- Ballard, P. J. (2013). Measuring Performance Excellence : Key Performance Indicators for Institutions Accepted into the Academic Quality Improvement Program ( AQIP ).
- Cappelli, C., Leite, J., Batista, T., & Silva, L. (2009). An aspect-oriented approach to business process modeling. *Proceedings of the 15th Workshop on Early Aspects - EA '09*, 7. <https://doi.org/10.1145/1509825.1509828>
- Comparison of 15 Leading Business Process Management Software Products - Financesonline. (n.d.).
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Approaches (3rd Edition)*. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. <https://doi.org/10.2307/1523157>
- Davenport, T. (1993). Selecting Processes for Innovation. *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. <https://doi.org/10.5465/AME.1993.9411302338>
- Decker, G., & Schreiter, T. (2008). OMG releases BPMN 1.1 - What's changed? *Inubit AG, April*, 1–9.
- Emens, R. (2014). Business Process Model, (January 2007), 3.
- Freitas, A. P., & Pereira, J. L. (2008). Process Simulation Support in BPM Tools : The Case of BPMN, 1–9.

- Glaser, J. (2014). the synergy of analytics and BPM. *Hfm (Healthcare Financial Management)*, 82–85.
- Goguen, J. (1999). *Lecture Notes in Computer Science. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 1562). [https://doi.org/10.1007/3-540-48834-0\\_15](https://doi.org/10.1007/3-540-48834-0_15)
- Hammer, M. (2007). The process audit. *Harvard Business Review*, 85(4), 111–123. <https://doi.org/10.1225/R0704H>
- Harmon, P. (2007). *Business Process Change*. Retrieved from [https://books.google.cz/books?hl=pt-PT&lr=&id=trTrAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=business+process+change&ots=7KdDzvg6t1&sig=v4CpSI5iV9jZmceMkb2nz6MUSzl&redir\\_esc=y#v=onepage&q=business process change&f=false](https://books.google.cz/books?hl=pt-PT&lr=&id=trTrAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=business+process+change&ots=7KdDzvg6t1&sig=v4CpSI5iV9jZmceMkb2nz6MUSzl&redir_esc=y#v=onepage&q=business process change&f=false)
- Hornung, T., Koschmider, A., & Mendling, J. (2006). Integration of heterogeneous BPM schemas: The case of XPD L and BPEL. *CEUR Workshop Proceedings*, 231. <https://doi.org/10.1.1.60.5849>
- Jeston, J., & Nelis, J. (2006). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations* (1st ed.).
- Jeston, J., & Nelis, J. (2013). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations* (2nd ed.).
- Jeston, J., & Nelis, J. (2014). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations* (3rd ed.).
- Johansson, R. (2003). Case Study Methodology. *International Conference on Methodologies in Housing Research*, 1(September), 22–24. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(00\)00195-8](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(00)00195-8)
- Lee, R. G., & Dale, B. G. (1998). Business process management: a review and evaluation. *Business Management Journal*, 4(214).
- Lima, M. (2006). *A Gestão da Qualidade e o Redesenho de Processos como Modelo de Desenvolvimento Organizacional em Hospitais Públicos Universitários: O Caso do Hospital de Clínicas da UNICAMP*. UNICAMP.



- Liu, H., Lembaret, Y., Clin, D., & Bourey, J. P. (2011). Comparison between Collaborative Business Process tools. *Proceedings - International Conference on Research Challenges in Information Science*. <https://doi.org/10.1109/RCIS.2011.6006864>
- Muehlen, M. zur, & Ho, D. T.-Y. (2006). Risk Management in the BPM Lifecycle, 454–466. [https://doi.org/10.1007/11678564\\_42](https://doi.org/10.1007/11678564_42)
- Object Management Group (OMG). (2011). Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0. *Business*, 50(January), 170. <https://doi.org/10.1007/s11576-008-0096-z>
- Reijers, H. A. (2006). Implementing BPM systems: the role of process orientation. *Business Process Management Journal*, 12(4), 389–409. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/14637150610678041>
- Rosemann, M., & de Bruin, T. (2004). Application of a Holistic Model for Determining BPM Maturity. *Proceedings of the AIM Pre-ICIS Workshop on Process Management and Information Systems*, (February), 46–60.
- Rowley, J., & Slack, F. (2004). Conducting a literature review. *Management Research News*, 27(6), 31–39. <https://doi.org/10.1108/01409170410784185>
- Sadiq, Shazia Indulska and Marta Bandara, Wasana Chong, S., Sadiq, S., Indulska, M., Bandara, W., & Chong, S. (2007). Major Issues in Business Process Management : A Vendor Perspective. *Proceedings 11th Pacific Asia Conference on Information Systems, 2007*, 40–47. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/pacis2007/135>
- Saúde, M. da. (2010). A Organização Interna e a Governação dos Hospitais. *Grupo Técnico Para a Reforma Da Organização Interna Dos Hospitais*, 27–32.
- Schwarzrock, J., Oliveira, O., Junior, B., & Varela, G. M. (2016). Comparação de Ferramentas BPMN para Modelagem e Execução do Processo de Desenvolvimento de Software.
- Top 10 Best BPM Software Products - Enterprise Apps Today. (n.d.).
- White, S. a. (2004). Introduction to BPMN. *BPTrends*, (c), 1–11. <https://doi.org/10.3727/000000006783982421>
- Zairi, M., & Sinclair, D. (1995). Business Process re-engineering and process management. *Business Process Re-Engineering & Management Journal* 1, 8–30.



## Anexo I – Artigo Científico

HiPIS@ICTH 2018 - Healthcare Interoperability and Pervasive Intelligent System Workshop

### Introduction to BPM approach in Healthcare and Case Study of End User Interaction with EHR Interface

João Gomes, Filipe Portela, Manuel Filipe Santos\*

Algoritmi Research Centre, University of Minho, Guimarães, Portugal

---

#### Abstract

Nowadays, process management is a key factor in the success of organizations. The market in which the organizations operate is increasingly competitive. This increase makes the improvement of business processes a constant and essential need in organizations. In recent years, organizations increasingly choose to adopt Business Process Management (BPM) and try to use the Business Process Model and Notation (BPMN) to model their processes and, as a result, to make their systems and applications more interoperable with others. The Electronic Health Record (EHR) is another system for the exploitation of clinical and administrative information. Much of the information is generated in the EHR itself, the rest of the information results from external systems and are loaded into the EHR support database. This technology is a system with encrypted clinical information used in hospitals. This article looks at what BPMN is, and how BPMN can be a solution for an EHR. As a result, BPMN workflow diagrams of the system processes of the study case organization were created. The platform used in the case study is the Agency for Integration, Archive and Diffusion of Medical Information (AIDA) platform. Four main modules of the EHR were modeled; one of the modules was the ambulatory module.

*Keywords:* BPMN, global solution, EHR, hospital

© 2018 The Authors. Published by Elsevier Ltd.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).